

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Автоматизації і комп'ютерних систем

Кафедра Інформаційних систем

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність _____

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

інформаційних систем

с.н.с. С. М. Чумаченко

“ _____ ” _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Голик Олексій Костянтинович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення автоматизованого робочого місця головного технолога заводу безалкогольних напоїв

керівник роботи доцент, к.т.н. Бойко Регіна Олегівна,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “9” листопада 2020 року №932-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 01.02.2021

3. Вихідні дані до роботи 1) Головний технолог

2) Технологія

3) Напій

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1) Вступ

2) Розділ 1. Системний аналіз об'єкту автоматизації та постановка задачі на проектування

3) Розділ 2. Технічне завдання на проектування

4) Розділ 3. Опис комплексу задач автоматизації

5) Розділ 4. Охорона праці

6) Висновки

5. Перелік графічного матеріалу

1. Організаційна структура Полтавський Завод Продтоварів "СВІТАНОК"

2. Організаційна структура відділу головного технолога

3. Функціональна та концептуальна моделі процесу виготовлення напоїв

4. Логічна схема бази даних

5. Фізична схема бази даних

6. Інтерфейс користувача

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	доц. Бойко Р. О.		
Розділ 2	доц. Бойко Р. О.		
Розділ 3	доц. Бойко Р. О.		
Розділ 4	доц. Бойко Р. О.		

7. Дата видачі завдання 9 листопада 2020 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ З№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Предпроектне дослідження та системний аналіз діяльності відділу головного технолога	15.11.2020	
2	Розробка функціональної та концептуальної моделей діяльності відділу головного технолога	30.11.2020	
3	Розрахунок техніко-економічного обґрунтування доцільності розробки	05.12.2020	
4	Визначення та реалізація функцій підсистеми	25.01.2021	
5	Оформлення роботи та розробка презентації	25.01.2021	

Здобувач

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Головною метою цієї бакалаврської роботи є розробка та створення автоматизованого робочого місця головного технолога заводу безалкогольних напоїв ТОВ Полтавський Завод Продтоварів "СВІТАНОК".

Розроблена система після авторизації надаватиме можливість отримати інформацію про продукти, що використовуються, технологічні карти та формування звітів щодо кількості випущеної за звітній період продукції.

Робота включає в себе схеми декомпозиції роботи головного технолога та опис реалізації автоматизованого робочого місця.

Об'єктом дослідження є робота головного технолога заводу безалкогольних напоїв ТОВ Полтавський Завод Продтоварів "СВІТАНОК".

Предметом дослідження є автоматизація роботи головного технолога заводу безалкогольних напоїв «Світанок» шляхом створення автоматизованого робочого місця.

Бакалаврська робота містить 77 сторінок, 4 таблиці, 17 рисунків, 6 додатків і 19 літературних джерел.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: АРМ, ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, ГОЛОВНИЙ ТЕХНОЛОГ, БАЗА ДАНИХ, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.

ANNOTATION

The main purpose of this bachelor's thesis is to develop and create an automated workplace of the chief technologist of the soft drinks plant LLC Poltava Food Factory "SVITANOK".

The developed system after authorization will provide an opportunity to obtain information about the products used, process maps and reports on the number of products produced during the reporting period.

The work includes decomposition diagrams of the work of the chief technologist and a description of the implementation of the automated workplace.

The object of the study is the work of the chief technologist of the soft drinks plant LLC Poltava Factory of Food Products "SVITANOK".

The subject of the study is the automation of the work of the chief technologist of the plant of soft drinks "SVITANOK" by creating an automated workplace.

The bachelor's thesis contains 77 pages, 4 tables, 17 graphic images 6 applications and 19 literary sources.

KEYWORDS: ARM, INFORMATION SYSTEM, CHIEF TECHNOLOGIST, DATABASE, SOFTWARE.

Contents

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ЗАВОДУ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ НА ПРОЕКТУВАННЯ	9
1.1. Загальна характеристика ТОВ Полтавський Завод Продтоварів "СВІТАНОК"	9
1.2. Організаційна структура ТОВ Полтавський Завод Продтоварів "СВІТАНОК", роль і взаємодія підрозділів	10
1.2.1. Загальна схема організаційної структури	12
1.2.2. Структура відділу головного технолога	13
1.3. Аналіз нинішнього стану комп'ютеризації ТОВ Полтавський Завод Продтоварів "СВІТАНОК"	16
1.4. Розроблення функціональної моделі та аналіз існуючих бізнес-процесів	19
1.4.1. Функціональна модель процесу виготовлення напоїв на заводі ТОВ Полтавський Завод Продтоварів "СВІТАНОК"	19
1.4.2. Виявлені проблеми	21
1.4.3. Задачі автоматизації	22
1.5. Огляд існуючих рішень для розв'язання виявлених проблем	22
1.5.1. MS PROJECT	23
1.5.2. БІТРИКС 24.....	24
1.5.3. Автоматизоване робоче місце (АРМ) головного технолога цукрового виробництва	25
1.5.4. «АРМ технолога» (ЛОЦМАН:PLM)	27
1.5.5. Порівняння систем-аналогів.....	29
1.6. Обґрунтування доцільності проектування й розроблення «АРМ Світанок»	30
1.7. Концептуальна модель системи	31
1.8. Розрахунок економічного ефекту від впровадження системи	31
РОЗДІЛ 2. ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ	34
2.1. Постановка задачі на проектування	34

2.2. Призначення та цілі створення автоматизованого робочого місця.....	34
2.3. Вимоги до створюваного автоматизованого робочого місця	35
2.4. Функції, які має виконувати система.....	36
3.1. Інформаційне забезпечення системи	37
3.2. Алгоритмізація та реалізація комплексу задач автоматизації.	39
3.3. Інструкція користувача	49
3.4. Технічне та системне забезпечення розробки.	53
3.4.1. Обґрунтування вибору технічних засобів;	53
3.4.2. Обґрунтування вибору ОС та протоколу обміну даними;	54
3.4.3. Заходи захисту від несанкціонованого доступу до системи;.....	54
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	55
4.1. Вимоги до робочого приміщення та організації робочого місця головного технолога.....	55
4.2. Дотримання вимог електробезпеки під час роботи.....	57
4.3. Вимоги до вентиляції, опалення, кондиціонування, мікроклімату	58
4.4. Вимоги до освітлення.....	58
4.5. Вимоги до рівнів шуму та вібрації (рівні звукового тиску та норми вібрації)	59
4.6. Допустимі параметри неіонізуючого електромагнітного випромінювання	60
4.7. Режим праці та відпочинку: регламентовані перерви, обідня перерва	60
ВИСНОВКИ.....	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	63
ДОДАТКИ.....	65
ДОДАТОК А «ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ (AS-IS)»	65
ДОДАТОК Б «ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ (TO-BE)».....	67
ДОДАТОК В «ЛОГІЧНА СХЕМА БАЗИ ДАНИХ»	69
ДОДАТОК Г «ФІЗИЧНА СХЕМА БАЗИ ДАНИХ».....	70
ДОДАТОК Д «ФРАГМЕНТИ КОДУ ПРОГРАМИ»	71

ВСТУП

Інформація виступає сьогодні, як один з першорядних ресурсів, значення, якого не менше, ніж значення матеріальних, сировинних і інших ресурсів. Використання останніх в значній мірі залежить саме від стану і використання інформації. На відміну від більшості ресурсів, які здатні виснажуватися, інформаційний потенціал може використовуватися багато разів як колективами, так і індивідуальними працівниками. При цьому він постійно збільшується і збагачується. Найважливіший фактор підвищення ефективності виробництва на підприємстві є поліпшення управління. Удосконалення форм і методів управління відбувається на основі досягнень науково-технічного прогресу, подальшого розвитку інформатики, що займається вивченням законів, методів і способів накопичення, обробки і передачі інформації за допомогою різних технічних засобів. Різні інформаційно-технічні нововведення слід сприймати як засіб скорочення і здешевлення апарату управління [1].

Проведений аналіз стану інформатизації в управлінських структурах засвідчив, що в більшості структур ще не на достатньому рівні сформована цілісна система інформаційних потоків як у межах галузі (сфери діяльності), так і між різними галузями. Це можна вважати ознакою того, що ще не встановлено зв'язок між функціями, які покладені на відповідні структури, та потрібними для цього інформаційними ресурсами, технологіями й технічними засобами, а також відповідними повноваженнями [2].

В умовах ринкової економіки основним завданням для підприємств харчової промисловості є забезпечення конкурентноздатності виробленої продукції, що вимагає орієнтації виробництва на потреби споживачів. Оскільки попит на безалкогольні напої часто змінюється (залежно від сезону), доводиться постійно поповнювати або змінювати асортимент їх випуску. Дефіцит та зростаюча вартість сировини і матеріалів потребують раціонального їх використання, тобто зміни нормативів витрат. Крім того, розробка нових безалкогольних виробів вимагає проведення великої кількості трудомістких

одноманітних розрахунків, які здебільшого здійснюють на звичайному калькуляторі. Отже, постала необхідність проводити цю роботу на ЕОМ за допомогою відповідного програмного забезпечення.

Одним із видів розрахунків, що входить у підготовку документації для випуску нової продукції є обчислення витрат сировини на напій. Для проведення розрахунків розробляють автоматизоване робоче місце і формують бази даних відповідних довідників: назв напоїв, сировини, планів випуску, технологічних карт, нормативів витрат різного роду матеріалів.

РОЗДІЛ 1. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ЗАВОДУ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ НА ПРОЕКТУВАННЯ

1.1. Загальна характеристика ТОВ Полтавський Завод Продтоварів



"СВІТАНОК"

Товариство з обмеженою відповідальністю «Полтавський завод продтоварів «Світанок» – компанія, яка вже понад 20 років здійснює виробництво питних вод Полтавська Джерельна™, розлив якої здійснюється у РЕТ-пляшки, сифони, полікарбонатні бутлі, та Полтавська Кришталева™, розлив якої здійснюється виключно у полікарбонатні бутлі. Місією компанії є виробництво якісної питної води з метою забезпечення споживачів питною водою високої якості.

Окрім цього, майже кожному жителю Полтавщини компанія відома як виробник традиційного «живого» хлібного квасу, виробництво якого здійснюється компанією-виробником понад 40 років. За цей час технологія виробництва квасу майже не змінилась й напій молочно-кислого бродіння виробляється виключно з натуральних складників, що є запорукою користі та природнього смаку без будь-яких консервантів, підсилювачів смаків, цукрозамінників тощо. У 2017 році традиційний квас виробництва заводу «Світанок» отримав офіційну торгову марку Полтавський Хлібодар™. З огляду на специфіку виробництва продукту, виробництво хлібного квасу Полтавський Хлібодар™ здійснюється виключно у весняно-літній період.

Основним напрямком у діяльності ТОВ «Світанок» незалежно від пори року є виробництво якісної питної води, оскільки вживання такої води є

запорукою здоров'я та гарного самопочуття. Саме тому одним із слоганів компанії-виробника є «Наша вода – ваше здоров'я».

Товариство з обмеженою відповідальністю «Полтавський завод продтоварів "Світанок"» у весняно-літній період провадить діяльність з виробництва безалкогольних напоїв.

Розлив напоїв здійснюється здебільшого у КЕГ-тару ємністю 50 літрів. Продаж безалкогольних напоїв відбувається, головним чином, за допомогою мережі дистриб'юторів, які здійснюють доставку майже по усій Полтавській області, а іноді й за її межами.

Щороку компанія-виробник перед початком сезону проводить дегустації, що мають на меті обрання смаків, які користуються найбільшим попитом серед споживачів, а потім щодо кожного смаку обираються найбільш оптимальні складники, що якісно впливають на смакові характеристики безалкогольного напою.

ТОВ «Полтавський завод продтоварів "Світанок"» здійснює виробництво наступного асортименту безалкогольних напоїв: «Добродій», «Лимонад» та «Мохіто».[3]

1.2. Організаційна структура ТОВ Полтавський Завод Продтоварів "СВІТАНОК", роль і взаємодія підрозділів

ТОВ ПОЛТАВСЬКИЙ ЗАВОД ПРОДТОВАРІВ "СВІТАНОК" має доволі типову для такого типу заводів організаційну структуру в якій можна виділити 7 основних відділів. Всі з цих відділів мають тісні зв'язки з поміж собою.

- відділ по роботі з клієнтами відповідає за оформлення замовлень та роботу з відгуками покупців;
- в зону відповідальності заводууправління входить обслуговування самих будівель, тобто:
 - охорона приміщень заводу;
 - відділ охорони праці;

- господарча дільниця у особі завідуючого господарством;
- ІТ відділ, який відповідає за всю ІТ інфраструктуру заводу;
- департамент заступника генерального директора з виробництва відповідає власне за самі потужності виробництва, тобто за все, що знаходиться всередині будівель, серед яких:
 - розглянутий мною відділ головного технолога;
 - головним механік;
 - майстри ремонтно-механічна дільниці;
 - головний енергетик;
 - управління виробничими цехами також керуються вищезазначеним департаментом;
- до повноважень відділу маркетингу входить ведення соціальних мереж, інформування відділу по роботі з клієнтами та самих клієнтів щодо акцій на товари та промо-кампаній;
- фінансовий відділ займається плануванням фінансових показників, веденням бухгалтерії, зарплатами працівників, а також ціноутворенням на товари та послуги;
- до зон відповідальності Юридичного відділу відносять заключення договорів з клієнтами, вирішення спорів у судах та інші виробничі питання юридичного характеру;
- відділ кадрів займається не лише пошуком нових співробітників відповідно до заявок від інших відділів, а ще й робота з існуючими співробітниками, наприклад звільнення, робота зі страховими компаніями;
- відділ логістики відповідає за все, що пов'язане з готовою продукцією та компонентів і матеріалів необхідних для виробництва, так
 - відділ складської логістики являє собою склад готової продукції;
 - транспортна ж логістика відповідає за доставку товарів клієнтам;
 - служба постачання закуповує все необхідне не лише для виробництва, а ще й для обслуговування всього заводу.

1.2.1. Загальна схема організаційної структури

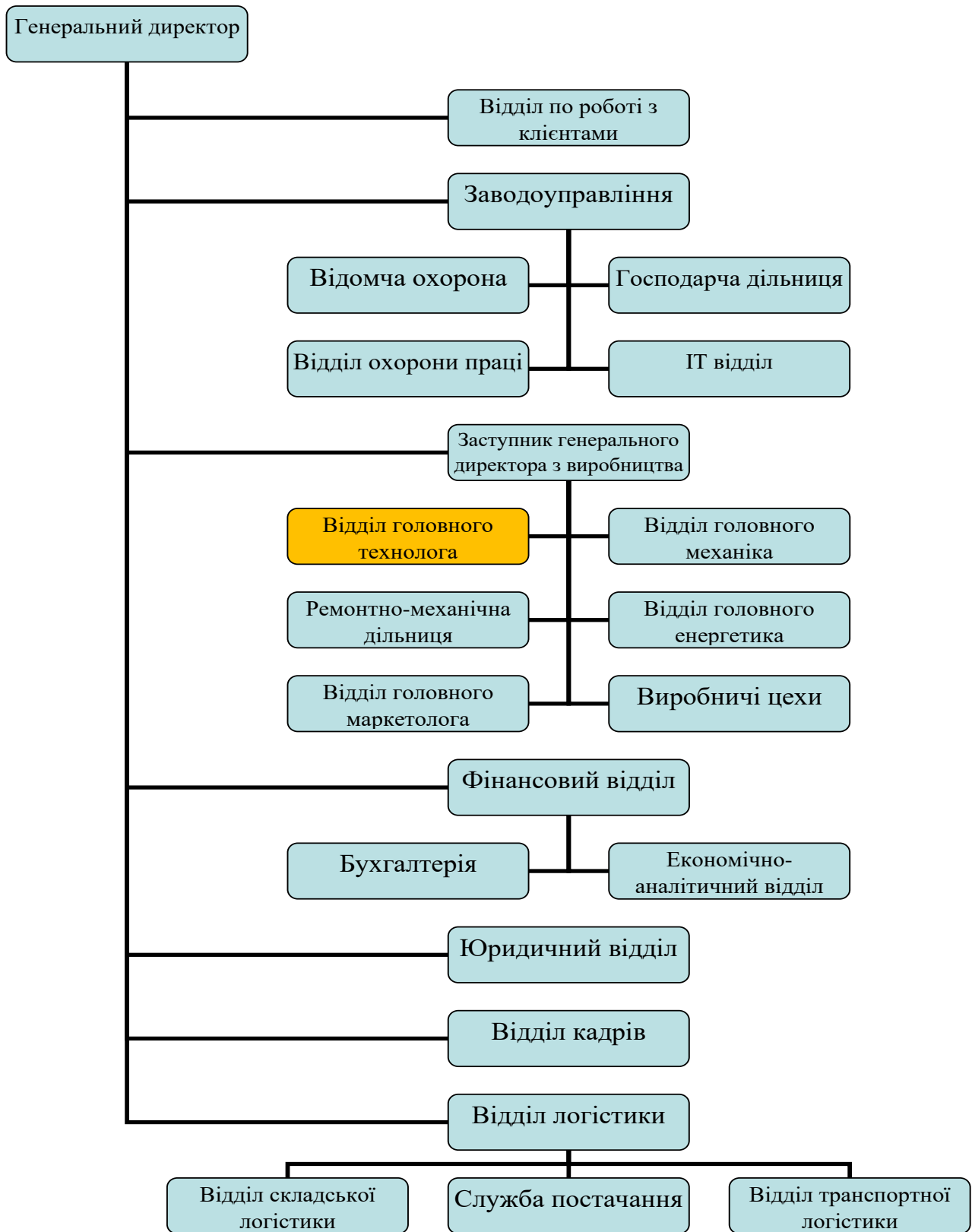


Рис.1.1 Організаційна структура заводу

1.2.2. Структура відділу головного технолога

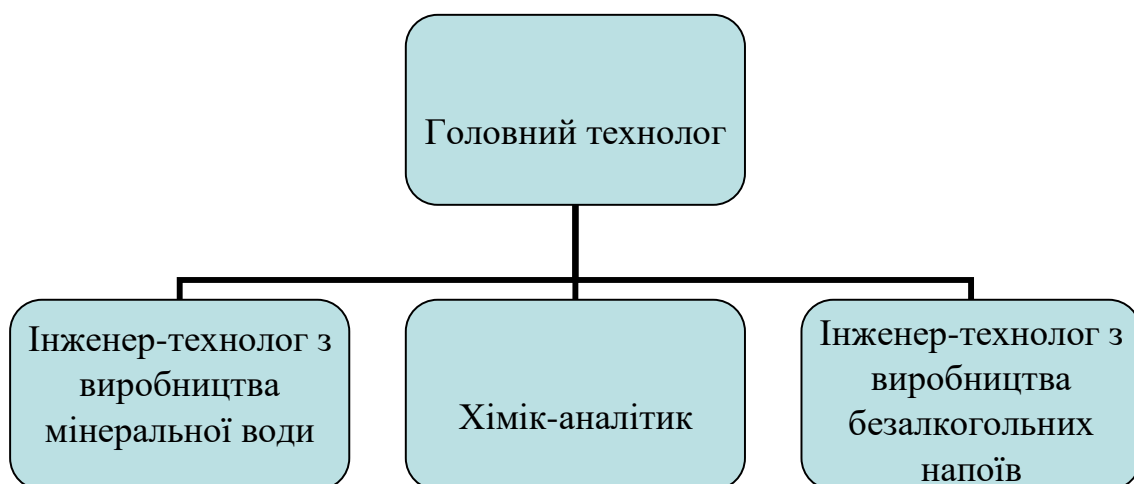


Рис. 1.2 Організаційна структура відділу головного технолога

1. Головний технолог

- головний технолог виконує вказівки заступника генерального директора з виробництва;
- головний технолог заміняє генерального директора з виробництва;
- головного технолога заміняє інженер-технолог;
- організовує розроблення і впровадження прогресивних, економічно обґрунтованих ресурсо- та природозберігаючих технологічних процесів і режимів виробництва продукції, що випускає підприємство, виконання робіт, які забезпечують підвищення рівня технологічної підготовки і технічного переоснащення виробництва, скорочення витрат сировини, матеріалів, трудових витрат, поліпшення якості продукції, робіт та зростання продуктивності праці;
- вживає заходів щодо прискорення освоєння у виробництві прогресивних технологічних процесів, найновіших матеріалів, широкого впровадження науково-технічних досягнень;
- керує складанням планів упровадження нової техніки і технології, підвищення техніко-економічної ефективності виробництва, розробленням

технологічної документації, організовує контроль за забезпеченням нею цехів, дільниць та інших виробничих підрозділів підприємства;

- розглядає та затверджує зміни, що вносяться до технічної документації у зв'язку з коригуванням технологічних процесів і режимів виробництва;

- контролює виконання перспективних і річних планів технологічної підготовки виробництва, суворе додержання встановлених технологічних процесів, виявляє порушення технологічної дисципліни та вживає заходів щодо їх усунення;

- керує роботою з організації та планування нових цехів і дільниць, їх спеціалізації, освоєння нової техніки, нових високопродуктивних технологічних процесів, виконання розрахунків виробничих потужностей та завантаження устаткування, підвищення технічного рівня виробництва і коефіцієнта змінності роботи устаткування, складання та перегляду технічних умов і вимог до сировини, основних та допоміжних матеріалів, напівфабрикатів, розроблення та упровадження прогресивних норм трудових витрат, витрачання технологічного палива та електроенергії, сировини та матеріалів, заходів щодо запобігання та усунення браку, зниження матеріаломісткості продукції та трудомісткості її виробництва;

- забезпечує вдосконалення технології виготовлення виробів, виконання робіт (послуг), упровадження досягнень науки і техніки, прогресивних базових технологій, високопродуктивних, ресурсо- та природозберігаючих безвідходних технологій, проектування і впровадження технологічних систем, засобів охорони навколишнього середовища, комплексної механізації та автоматизації виробничих процесів, нестандартного устаткування, технологічної оснастки, пристроїв та інструменту, своєчасне освоєння проектних потужностей, додержання нормативів використання устаткування;

- здійснює заходи з атестації та раціоналізації робочих місць;

- бере участь у роботі з визначення номенклатури вимірних параметрів та оптимальних норм точності вимірювань, з вибору необхідних засобів їх виконання, удосконалення методів контролю якості продукції;

- розглядає проекти конструкцій виробів або складу продукту, державних і галузевих стандартів, а також найбільш складні раціоналізаторські пропозиції та винаходи, що стосуються технології виробництва, готує висновки про їх відповідність вимогам економічної та екологічної технології виробництва;

- узгоджує найбільш складні питання, що стосуються технологічної підготовки виробництва з підрозділами підприємства, проектними, дослідними організаціями, представниками замовників;

- забезпечує впровадження систем автоматизованого проектування, організаційної та обчислювальної техніки, автоматизованих систем керування устаткуванням і технологічними процесами;

- бере участь у розробленні проектів реконструкції підприємства, заходів щодо скорочення строків освоєння нової техніки і технології, раціонального використання виробничих потужностей, зниження енерго- і матеріаломісткості виробництва, підвищення його ефективності, поліпшення якості продукції, вдосконалення організації праці;

- керує проведенням дослідних і експериментальних робіт з освоєння розроблених нових технологічних процесів, бере участь у промислових випробуваннях нових видів машин і механізмів, засобів механізації та автоматизації виробництва, у роботі комісій з приймання систем устаткування в експлуатацію;

- керує працівниками відділу, координує і спрямовує діяльність підрозділів підприємства, які забезпечують технологічну підготовку виробництва, організовує роботу з підвищення кваліфікації працівників.

2. Інженер-технолог з виробництва мінеральної води відповідає за:

- ведення робочих журналів для контролю технологічного процесу;
- забезпечення дотримання технології виробництва, техніки експлуатації обладнання;

- контроль та якість готової продукції;
- дотримання санітарних норм і правил;

- роботу в рамках системи безпеки харчових продуктів (FSSC 22000), економічного виробництва.

3. Хімік-аналітик

- контроль якості напівфабрикатів і готової продукції на відповідність органолептичних та фізико-хімічних показників;
- обробка та оформлення результатів аналізів;
- приготування розчинів реактивів;
- контроль терміну придатності реактивів;
- роботу з прекурсорами;

4. Інженер-технолог з виробництва безалкогольних напоїв

- створення технологічних карт (повний опис всіх технологічних процесів приготування напоїв);
- розрахунок кількості сировини для отримання готових напоїв, норми відходів;
- створення калькуляційних карт;
- редагування тех. карт відповідно до сезонності напоїв;
- створення артикулів та введення тех. карт в систему.

1.3. Аналіз нинішнього стану комп'ютеризації ТОВ Полтавський Завод Продтоварів "СВІТАНОК"

Відділ головного технолога тісно співпрацює з усіма сферами діяльності фірми, але найбільше доводиться працювати з виробництвом, так, як робота технологів вимагає постійного оновлення даних щодо матеріалів, готової продукції та стану речей на виробничих ділянках. А головному технологу потрібна інформація стосовно кількості випущеної продукції, матеріалів, що використовувались для виготовлення напоїв, перегляд та редагування технологічних карт та ін. Оскільки ця інформація передається з інших пристроїв та заводиться в систему іншими учасниками виробничого процесу, то

для цього на заводі побудована та працює єдина БД, яка створена CADLib і призначена для видачі інформації про той чи інший продукт або матеріал [4].

На всіх комп'ютерах встановлена ОС Windows 10. Так само на всіх комп'ютерах встановлено пакет програм Microsoft Office, також всі вони захищені від вірусів з допомогою антивірусної системи Norton Security, база якої оновлюється щогодини. Керівництво фірми використовують MacPro. Для відкриття файлів Microsoft Office на Mac OS використовують програму Numbers. Інші операції, що можуть виконуватись тільки на операційній системі Windows, для запуску на MacPro використовують програму Oracle VM VirtualBox (віртуальна операційна система Windows) [5]. Контроль за кожним ПК здійснюється за допомогою програми Radmin 3.4. Це програма для безпечного віддаленого управління комп'ютерами. Повна сумісність з Windows 10 дозволяє працівникам за потребою повноцінно працювати на віддаленому комп'ютері не в офісі в режимі реального часу так, як якщо б Ви сиділи безпосередньо перед його екраном і використовували його клавіатуру і мишу.

Найбільш використовуваною програмою на підприємстві є ПЗ, яке створене на замовлення ТОВ Полтавський Завод Продтоварів "СВІТАНОК" для управління циклом виготовлення мінеральної води, назва – «Svitanok».

Суть роботи програми: наприклад, інженер-технолог з виробництва мінеральної води хоче запропонувати новий смак мінеральної питної води. Він заносить в базу нові компоненти (або вибирає з існуючих в базі) для її виготовлення. Далі, інженер-технолог створює технологічну карту де детально описує компоненти, що мають використовуватись при виготовленні нового смаку, їх кількість та порядок додавання, тобто описує технологію приготування. Після створення технологічної картки, інженер-технолог ставить помітку, що карта готова до затвердження. На цьому етапі технологічна картка потрапляє до головної технолога, який переглядає цю технологічну карту та у разі якщо картка відповідає всім встановленим стандартам, ставить помітку на карті для виробничого цеху на постановку експерименту з виготовлення цієї води. Оператор лінії виробництва бачить цю заявку в системі, та починає збір

всіх необхідних компонентів, а потім виготовляє новий смак мінеральної питної води відповідно до внутрішніх процесів виготовлення експериментальної продукції. Після виготовлення та фасування оператор лінії виробництва змінює статус технологічної карти в базі, що його частина на цьому завершена та описує в спеціальному полі замітки, якщо такі мали місце. На наступному етапі цю нову технологічну карту бачить у себе хімік-аналітик, який проводить ряд аналізів та робить помітку чи задовольняє новий продукт всім внутрішнім та державним стандартам. Головний технолог з результатами експерименту збирає комісію яка вирішує чи доцільно запускати такий цей смак питної води. По результатам засідання цієї комісії вирішують чи впроваджувати новий смак, чи потрібно його допрацювати, заносючи відповідні позначки в систему. Якщо ж рішенням комісії є доопрацювання технологічної карти, то на її основі інженер-технолог з виробництва мінеральної води створює нову технологічну карту, та повторює весь цикл. Але якщо комісія постановила, що такий смак можна запускати невеликими партіями на пробний запуск, то інші відділи створюють зі своєї сторони відповідні документи та запускають виробництво, оформлюють етикетки та ін.

Висновком слугує те, що весь цей процес добре налагоджений, відпрацьований роками та всі учасники процесу про нього знають, але він працює лише для виготовлення основного продукту заводу – питної мінеральної води, що на лінії цілий рік, адже такий продукт не має сезонності. Серед асортименту ТОВ Полтавський Завод Продтоварів "СВІТАНОК" також присутні сезональні безалкогольні напої, а саме у весняно-літній період на заводі виготовляється «Хлібний квас Полтавський Хлібодар™» та безалкогольні напої: «Добродій», «Лимонад», «Мохіто». На момент розроблення ПЗ «Svitanok» в автоматизації процесів для виготовлення цих сезональних напоїв не приділяли уваги, через їх невеликий об'єм. Частково інженер-технолог з виробництва безалкогольних напоїв використовує існуюче ПЗ, але деякі етапи все ж не автоматизовані через відмінність деяких

технологічних процесів. Найбільша відмінність – приготування «живого» квасу, адже термін його реалізації 3 доби.

1.4. Розроблення функціональної моделі та аналіз існуючих бізнес-процесів

1.4.1. Функціональна модель процесу виготовлення напоїв на заводі ТОВ Полтавський Завод Продтоварів "СВІТАНОК"

Насамперед необхідно зробити функціональний аналіз як працює створювана система.

Для цього створюється функціональна модель AS-IS, яка описує процес роботи головного технолога, як він здійснюється зараз.

Аналіз функціональної моделі AS-IS дозволяє проаналізувати існуючий бізнес-процес, виявити, проблеми в існуючому процесі і розробити нові процеси, проаналізувавши в чому полягатимуть переваги цих нових процесів, а також встановити яким змінам піддасться існуюча структура організації процесу [6].

Контекстна діаграма структури організації процесу описана за нотацією IDEF0 та має один рівень декомпозиції – опис роботи головного технолога, та наведена на рис.А.1. у Додатку А.

Створення моделі структури організації процесу починається з опису функціональності модельованого ресурсу вцілому на верхньому рівні (контекстна діаграма). На діаграмі процесу стрілки, які входять до функції зліва, слугують для опису потоків матеріальних ресурсів або потоків інформації, документів. Вхідні ресурси перетворюються функцією (роботою чи процесом). Результатом цього перетворення є матеріальні виходи та інформація, які відображаються у вигляді стрілок які виходять із правої сторони чотирикутника.

Для виконання будь-якої роботи необхідні основні засоби та нематеріальні активи, інвентар та прилади, персонал, програмні продукти і таке

інше. Всі ці ресурси відображаються на діаграмі стрілками, які входять у чотирикутник.

Далі необхідно відобразити управляючі впливи, які визначають порядок виконання роботи, управляють процесом. Такими впливами можуть бути нормативні документи, технологічну карти, відмітка головного технолога на технологічній картці. Управляючі впливи відображаються на діаграмі стрілками зверху. Будь який управляючий вплив існує у вигляді певної інформації, тому стрілки зверху у нотації IDEF0 позначають управляючі інформаційні потоки. Порядок відображення стрілок також має значення.

Входи моделі:

- план продажу напоїв;
- експериментальна технологічна карта;
- інгредієнти на складі.

Виходи моделі:

- готовий напій;
- звіт хіміка-аналітика;
- завдання на запуск нового напою у виробництво;
- завдання на доопрацювання напою;
- технологічна карта.

Управління моделі:

- ЗУ «Про порядок розробки технологічних карт»;
- нормативна документація для лабораторії;
- регламент затвердження нових напоїв;

Механізми моделі:

- відділ головного технолога;
- виробничий цех;
- технологічне устаткування;
- ПЗ «Svitanok»;
- комісія з затвердження нових напоїв.

На декомпозиції першого рівня діаграма складається з чотирьох блоків, які зображено на Рис.А.2. Додатку А.

- затвердження технологічної картки;
- запуск напою у виробництво;
- лабораторні аналізи;
- засідання комісії.

На схемі наглядно видно на якому етапі які управляючі елементи та механізми задіяні.

Так, головний технолог при затвердженні нової технологічної карти керується планом продажів, аналізу складових пропонованої експериментальної картки. Якщо картка відповідає всім вимогам, головний технолог та затверджує її для подальшого виробництва. Оператор виробничого цеху отримує експериментальну технологічну карту та за допомогою технологічного устаткування запускає у виробництво напій. Після виробництва, хімік-аналітик отримує зразок напою та керуючись нормативною документацією проводить необхідні аналізи і, як результат, надає звіт хіміка-аналітика. Наприкінці, зразок напою та звіт хіміка-аналітика отримує комісія, яка на керуючись внутрішнім регламентом із затвердження нових напоїв надає звіт із висновком чи затверджений напій до подальшого запуску у виробництво чи потребує доопрацювання. Необхідно зауважити, що на всіх етапах використовується ПЗ «Svitanok».

1.4.2. Виявлені проблеми

Під час аналізу існуючої системи було помічено та підкреслено головним технологом, що наразі процес випуску сезонної продукції, а саме «живого» квасу та безалкогольних напоїв «Добродій», «Лимонад» та «Мохіто» не містить в собі автоматизованого робочого місця, хоча й частково покривається основним ПЗ «Svitanok». А саме не вистачає звітів з обсягу виготовленої продукції сезонного характеру за певний проміжок часу, отримання інформації щодо компонентів з яких виготовляються напої, а також технологічних карт.

Наразі ці процеси робляться вручну, а отже витрачає дуже багато часу. Хоча й всі компоненти знаходяться в одній БД, але немає змоги вибирати їх за типом, задля того, аби не плутати між собою сезонні компоненти і ті, що потрібні постійно. Також існуюче ПЗ «Svitanok» не дає можливості створити аналітичні звіти для відображення змін обсягів виготовленої продукції у реальному часі. Слід також додати, що важливим удосконаленням буде крос-системність, тобто робота системи не буде прив'язана до операційної системи персонального комп'ютеру.

1.4.3. Задачі автоматизації

Під час аналізу існуючої системи було помічено та підкреслено головним технологом, що наразі процес випуску сезонної продукції, а саме «живого» квасу та безалкогольних напоїв не підкріплений звітами та аналітикою, що унеможливорює оперативний контроль та прийняття управлінських рішень.

Основні задачі автоматизації полягають у наступному:

- можливість створення звітів;
- можливість отримання інформації, щодо компонентів з яких виготовляються напої;
- структуризація даних за допомогою Обзорної панелі;
- можливість перегляду технологічних карт;
- можливість працювати без прив'язки до конкретної операційної системи та віддалено.

1.5. Огляд існуючих рішень для розв'язання виявлених проблем

Зазвичай інформаційні системи плану автоматизованого робочого місця головного технолога не лише заводу безалкогольних напоїв, а й в цілому харчової промисловості створюються під конкретне виробництво, оскільки пов'язані з технологічним обладнанням, яке використовує завод. Доволі часто можна зустріти плагіни для MS Word, використання АРМ Технолога, але з

іншої сфери промисловості, або використовувати загальний підхід в менеджменті команди або процесів використовуючи ПЗ, що не створювалось для головного технолога.

1.5.1. MS PROJECT

Microsoft Project (або MSP) - програма управління проектами, розроблена і продається корпорацією Microsoft [7].

Microsoft Project створений, щоб допомогти менеджеру проекту в розробці планів, розподілі ресурсів за завданнями, відстеження прогресу і аналізі обсягів робіт. Для цього застосовуються вбудовані шаблони, інструменти для різного рівня аналітики і статистики, засоби управління робочим часом і т. д. Microsoft Project створює розкладу критичного шляху. Розклади можуть бути складені з урахуванням використовуваних ресурсів. Ланцюжок візуалізується в діаграмі Ганта [7].

Microsoft Project (MS Project) дозволяє ефективно управляти проектом на різних етапах його реалізації: дає можливість виконати структурування проекту шляхом поділу його на етапи, завдання та підзадачі; виявити критичні завдання (завдання, тривалість яких істотно впливає на тривалість реалізації всього проекту;) отримати мережевий графік і календарний план проекту; здійснити призначення ресурсів завданням проекту, ефективно контролювати завантаження ресурсів. Пакет підтримує всі необхідні типи зв'язків між завданнями: FS (Finish-Start), SS (Start-Start), FF (Finish-Finish). Підтримуючи сучасні інформаційні технології, пакет MS Project дозволяє імпортувати дані з файлів, створених в середовищі інших додатків, наприклад MS Excel і MS Access [7].

Незаперечною перевагою пакета є наявність вбудованої мови програмування Visual Basic For Application, що забезпечує можливість розробки програмних компонент, що забезпечують вирішення специфічних завдань [7].

Плюси програми:

- можна швидко навчити користувачів, як і з іншими програмами Microsoft Office;

- багаті можливості по налаштуванню в стилі формул Microsoft Excel (сам продукт витриманий в інтерфейсі, максимально наближеному до Microsoft Excel);

- можливість адаптувати продукт під свою специфіку шляхом програмування або покупки готових рішень, створених на базі Visual Basic або Microsoft .Net;

- є можливість працювати віддалено (WEB версія).

Недоліки:

- в базовій версії відсутня інтеграція з існуючою БД;

- у випадку несправності немає ніякої можливості дізнатися час відновлення системи, або якось вплинути на цей процес;

- система в цілому побудована для управління проектами, без конкретної специфіки харчової промисловості.

1.5.2. БІТРИКС 24

Дану систему можна віднести до таких, що в цілому не створювалися під потреби інженерів-технологів, а скоріше в цілому для управління командою/невеликою компанією

Бітрікс24 — хмарний сервіс, набір інструментів для організації роботи компанії, розроблений компанією «Бітрікс» (Калінінград, РФ). «Бітрікс24» працює у 20 доменних зонах та підтримує 18 мов інтерфейсу. За даними дослідження GfK Україна (березень 2018 року) Бітрікс24 є CRM №1 на українському ринку. Має коробкову та хмарну версії. Коробкові редакції розрізняються кількістю користувачів. Хмарні тарифні плани розрізняються функціональністю та мають безкоштовну версію «Проект». Також для всіх користувачів доступні десктопний (Windows, MacOS) та мобільний (Android,

iOS) застосунки. Хмарний Бітрікс24 розповсюджується за бізнес моделлю freemium [8][9].

Плюси:

- Великий спектр можливостей. Система істотно спрощує планування завдань, дає можливість автоматизувати бізнес-процес;
- Простота. Працювати з системою легко, а процес навчання рядового співробітника займає мало часу.
- Можливість швидкого пошуку потрібної інформації.

Недоліки:

- необхідність роботи в рамках встановленого розробниками функціоналу. По частині додаткових налаштувань система закрита, так що розширити поля даних клієнтів або провести подібні роботи виявляється не так просто;
- необхідність звикання до інтерфейсу. Багато користувачів відзначають, що далеко не відразу вдається зорієнтуватися у всьому багатстві можливостей. У Бітрікс24 досить складна візуалізація і не завжди буває просто відшукати потрібну задачу серед завершених;
- відсутня можливість підключення до існуючої БД;
- дана система більше пристосована для інтернет-магазинів, або інших невеликих компаній, які не пов'язані з виробництвом.

1.5.3. Автоматизоване робоче місце (АРМ) головного технолога цукрового виробництва

До категорії перших можна віднести розробку української компанії ТОВ «Магмас-Автоматик» м. Київ, яку вони назвали «Автоматизоване робоче місце (АРМ) головного технолога цукрового виробництва». Вони на замовлення головного технолога Гнідавського заводу в 2005 році розпочали розробку Excel-додатку "АРМ головного технолога", задачею якого є облік цукрового

виробництва. Модернізація і підтримка виконується регулярно (остання в 2016 р.)[10]

Програма АРМ не стоїть на місці, постійно добавляються нові журнали, які домагають технологу автоматизувати й оптимізувати проведення декадного й сезонного обліку та звітності виробництва.

Облік заснований на зіставленні кількості цукрози, введеної у виробництво, і цукрози, отриманої у врахованій готовій продукції, мелясі і в продуктах незалишеного виробництва. За цими даними визначаються показники роботи заводу за декаду і за весь сезон в цілому.

Програма АРМ побудована так, що дані всіх декад зв'язані між собою від початку і до завершення виробничого сезону. Міститься архів, з якого можна переглянути дані за будь-яку декаду.

"АРМ головного технолога" містить такі розділи та можливості[10]:

- "Журнал сводных показателей" – журнал, в який заносяться технологічні показники зі всіх станцій заводу, отримані лабораторією;
- "Журнал среднединамических величин" – журнал, в який заносяться кількісні та технологічні показники продуктів виробництва (буряки, жом, осад, меляса та білий цукор);
- "Расчёт специальных технологических величин" – програма виконує розрахунок у двох вікнах "Спецрасчёты" и "Спецрасчёт". В першому вікні розрахунок виконується по внесеним даним з двох вищезазначених журналів, а в другому розрахунок виконується індивідуально;
- "Расчёт сокового верстата" – здійснюється розрахунок кількості соків і сиропів на верстаті заводу до сиропних збірників, виражений в тонах утфелю 1 продукту;
- "Расчёт продуктового верстата и декады" – здійснюється розрахунок кількості сиропу, відтоків, клеровок і утфелів на продуктовому верстаті заводу, виражений в тонах того утфелю, який отримують із тих продуктів. Цей розрахунок також виконується по внесеним даним із журналів та індивідуально;

- "Журнал показателів обстеження свеклы" – журнал, в який заносяться фітологічні показники коренеплодів буряків, узятих на обстеження, і їх кількість.

Плюси:

- Дане ПЗ з самого початку розроблялося для головного технолога виробництва;
- Не потребує налаштування, адже побудована як надбудова над Microsoft Word;
- Серед переліку звітів в базовій версії є такі, які можна використовувати відразу на виробництві;

Недоліки:

- Прив'язка до конкретного ПК (WEB версія відсутня);
- Останнє оновлення було випущене виробником у 2016 році;
- Неможливість підключення існуючої БД;
- Неможливість створення особливих видів звітів.

1.5.4. «АРМ технолога» (ЛОЦМАН:PLM)

До іншого ж типу АРМ Технолога можна віднести програмний продукт російської компанії АСКОН м. Санкт-Петербург під назвою «АРМ технолога» (ЛОЦМАН:PLM).

Допомагає управляти технологічними даними та бізнес-процесами, щоб ви могли ефективно працювати над спільними проектами і приділяти більше часу технологічній творчості і створення інноваційних виробів.[11]

Система являє собою платформу з програмними інструментами для управління життєвим циклом виробу. Крім базових інструментів, до складу входить набір прикладних модулів для вирішення завдань в більш спеціалізованих областях, а також веб-клієнт для віддаленого доступу до даних через браузер.

ПЛАНУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

Інженерні процеси вимагають планування і контролю на постійній основі. Функціонал ЛОЦМАН: PLM дозволяє планувати і відслідковувати виконання як окремих завдань, так і їх сукупностей, згрупованих в плани робіт на рівні окремих фахівців, підрозділів, департаментів і всієї організації.

Система дозволяє сформувати плани у вигляді структури взаємопов'язаних робіт, зв'язати завдання між собою, задати терміни виконання, призначити виконавців, пріоритети. Відображення плану робіт можливо як у вигляді ієрархічної структури, так і у вигляді діаграм Ганта.

У процесі планування робіт система допоможе виявити різні конфлікти, наприклад, пов'язані з перевищенням планового завантаження над доступним кількістю ресурсів або конфлікти термінів суміжних проектів.

ФОРМУВАННЯ ЗВІТІВ

Функціонал ЛОЦМАН: PLM дозволяє формувати різні звіти в форматах офісних пакетів (Microsoft Office, OpenOffice), а також за допомогою генератора звітів FastReport.

Фахівці підприємства можуть самостійно або із залученням інтегратора реалізувати будь-яку логіку відбору даних для виведення в звіти за допомогою сценаріїв, налаштувати довільні шаблони відповідно до вимог стандартів підприємства.

Найбільш поширені стандартизовані звіти відповідно до вимог стандартів серій ЕСКД і ЕСТД поставляються в готовому вигляді (наприклад, конструкторська специфікація, відомість покупних виробів, відомість матеріалів і ін.).

Плюси:

- дане ПЗ з самого початку розроблялося для головного технолога виробництва;
- має велику різноманітність звітів;
- зручний інтерфейс;
- є WEB версія для віддаленої роботи.

Недоліки:

- інтерфейс лише російською мовою;
- неможливість підключення до існуючої БД;
- у випадку несправності немає ніякої можливості дізнатися час відновлення системи, або якось вплинути на цей процес.

1.5.5. Порівняння систем-аналогів

У табл. 1.1 наведено результати порівняння існуючих на ринку автоматизованих робочих місць та систем управління, які могли б використовуватись ТОВ Полтавський Завод Продтоварів "СВІТАНОК", за заданими вище критеріями. Проаналізувавши програмні продукти, можна сформулювати їх основні недоліки щодо використання:

- ціна;
- наявність формування звітності;
- підтримка;
- інтеграція з існуючою БД;
- наявність WEB версії;

	MS PROJECT	БІТРИКС 24	АРМ Магмас Автоматик	ЛОЦМАН:PLM
Доступність	платна	платна	платна	платна
Звітність	-	+	+	+
Підтримка	+	+	-	+
Підключення БД	-	-	-	-
WEB версія	+	+	-	+

Локалізація	Українська, Російська	Українська, Російська	Українська	Російська
-------------	--------------------------	--------------------------	------------	-----------

Таблиця 1.1 Результати порівняння існуючих систем-аналогів.

1.6. Обґрунтування доцільності проектування й розроблення «АРМ Світанок»

В цілому проаналізувавши існуючі рішення можна зазначити, що інформаційні програмні системи, що зараз існують на ринку частково відповідають потребам ТОВ «Полтавський завод продтоварів «Світанок», оскільки в деяких випадках інтерфейс дуже не зручний і має під собою прив'язку до конкретного програмного продукту, наприклад MS Excel, чи операційної системи Windows, при тому авторами не зазначено чи буде підтримуватися плагін, при переході на нові версії програмного забезпечення компанії Microsoft. З іншої ж сторони ми маємо АРМ, що не пристосовані до потреб харчової промисловості, а мають більш загальний підхід, який не покриває всі потреби сучасного заводу харчової промисловості, не кажучи вже про більш вузьку спеціалізацію – виробництво безалкогольних напоїв. Виходячи з даних в таблиці можна зробити ще й висновок, що жодна з існуючих систем не може бути прилаштована до вже існуючої БД. Також до недоліків вищезазначених інформаційних систем типу АРМ можна віднести те, що вони не завжди державною мовою.

Виходячи з цього можна зробити висновок, що наразі жодне із пропозицій на ринку не відповідає потребам головного технолога ТОВ «Полтавський завод продтоварів «Світанок». Отже, створення системи, яка би повністю відповідала потребам головного технолога і заводу в цілому дійсно є актуальним та обґрунтованим завданням.

1.7. Концептуальна модель системи

Модель ТО-ВЕ розроблена аби показати зміни і удосконалення існуючого процесу задля створення можливості створення звітів та аналітики, отримання інформації, щодо компонентів з яких виготовляються напої, можливість перегляду технологічних карт вибраних за типом сезональності. Функціональна модель ТО - ВЕ приведена на рис.Б.1. Додатку Б.

1.8. Розрахунок економічного ефекту від впровадження системи

Оскільки дана розробка не потребує додаткового устаткування, купівлю ліцензій чи іншого ПЗ та може бути розгорнута на вже існуючій ІТ-інфраструктурі підприємства. Показники додаткової витрати електроенергії не відрізняються від вже існуючих, адже запропоноване АРМ буде встановлене на вже працюючий сервер.

Можна зробити висновок, що витрати на проведення автоматизації виробництва будуть дорівнювати 0 грн.

Розрахунок заробітної плати робітників, зайнятих встановленням засобів автоматизації.

Встановлення засобів автоматизації буде здійснюватись двома програмістами, які в сумі затратять на ці роботи 120 людино-годин. Заробітну плату розраховую по почасовій системі: їхня середня ставка становитиме 93,75 грн.

Отже, витрати на заробітну плату будуть становити:

$$120\text{год} * 93,75\text{грн} = 11\ 250,00\ \text{грн.}$$

Розрахунок відрахувань на соціальне страхування.

Суму відрахувань на єдиний соціальний внесок вираховується, виходячи із ставки 22% від фонду оплати праці, яка є актуальною на 2021 рік [12]:

$$11\ 250,00\text{грн} * 0,22 = 2\ 475,00\ \text{грн.}$$

Розрахунок загальновиробничих витрат.

Загально виробничі витрати, пов'язані з обслуговуванням виробництва, по даних підприємства приймаються в розмірі 30-40% витрат від фонду оплати праці:

$$11\,250,00\text{грн} * 0,4 = 4\,500,00\text{ грн.}$$

Назва витрат	Сума, грн.
Зарплата	11 250, 00
Відрахування на єдиний соціальний внесок	2 475,00
Загально виробничі витрати	4 500,00
Всього	18 225,00

Таблиця 1.2 Розрахунок суми витрат на автоматизацію.

Розрахунок економічного ефекту від впровадження автоматизації.

В загальному випадку автоматизація виробництва приведе до наступних результатів:

- росту продуктивності праці головного технолога;
- контролю за обсяга виробництва продукції;
- покращення показників прибутковості підприємства;

Впровадження автоматизації не призведе до скорочення робочих місць, але буде зменшення витрат часу на створення звітів і аналіз показників.

За допомогою автоматизації головний технолог економитиме 4 години робочого часу щотижня, тобто 16 годин щомісяця.

Для розрахунку економічного ефекту візьмемо середню заробітну плату головного технолога станом на 4 квартал 2020 року із відкритих ресурсів [13].

Середня заробітна плата становить 22 500 грн. Вирахуємо вартість години праці. Базуючись на нормах тривалості робочого часу [14] при 40 годинному робочому тижні кількість робочих годин на 2021 рік становить 1994 години.

Тому, вартість однієї години роботи головного технолога становитиме:

$$12\text{ місяців} * 22\,500\text{ грн.} / 1994\text{ годин} = 135,40\text{ грн./год}$$

Річна ефективність роботи головного технолога становитиме:

$$ЗП_{\text{тех}} = 135,40 \text{ грн./год} * 16 \text{ год} * 12 \text{ міс} = 25\,996,80 \text{ грн./рік}$$

Зекономлені робочі години головний технолог направить на удосконалення технологічного процесу, що надалі призведе до зростання показників прибутковості підприємства.

За для безперебійного функціонування автоматизації та вирішення потреб із додавання нових звітів, або зміни існуючих, буде заключений договір із обслуговування системи із пакетом включених послуг, що становить 5 годин в місяць роботи програміста.

Заробітна плата програміста в рік складатиме:

$$ЗП_{\text{прог}} = 93,75 \text{ грн.} * 5 \text{ год} * 12 \text{ міс} = 5\,625,00 \text{ грн./рік}$$

Нарахування єдиного соціального внеску 22%:

$$ЄСВ = 5\,625,00 \text{ грн.} * 22\% = 1\,237,50 \text{ грн.}$$

Вартість обслуговування системи в рік становить:

$$\text{Вит} = ЗП_{\text{прог}} + ЄСВ = 5\,625,00 \text{ грн.} + 1\,237,50 \text{ грн.} = 6\,862,50 \text{ грн.}$$

Таким чином, термін окупності (повернення капітальних вкладень), пов'язаних із впровадженням автоматизації складає:

$$\text{Ток} = \text{Вит} / ЗП_{\text{тех}} = (18\,225,00 + 6\,862,50) / 25\,996,80 = 0,97 \text{ року}$$

Таким чином, термін окупності автоматизації буде 1 рік.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ

2.1. Постановка задачі на проектування

З метою забезпечення більш якісного контролю за виробництвом сезонних напоїв за допомогою формування звітності та покращення показників норм використання сировини шляхом створення нового звіту із використання сировини, було вирішено удосконалити технологічну базу та створити інформаційну систему.

Розробка функціональної моделі ТО - ВЕ є наступним етапом та описує необхідні зміни та нові процеси за допомогою яких будуть вирішені виявлені проблеми.

Як видно із функціональної моделі ТО – ВЕ, яка зображена на Рис. Б.1. в Додатку Б, механізм моделі ПЗ «Svitanok» був удосконалений завдяки чому з'явилися два додаткових виходи, а саме:

- удосконалена технологічна карта;
- звіти і аналітика.

Контекстна діаграма має один рівень декомпозиції (див. Рис.Б.2. в Додатку Б).

Суть доопрацювання технологічної карти полягає в додаванні поля булевого типу (boolean) яке вказує чи є карта сезонною.

Також ПЗ «Svitanok» було доповнено модулем звітність та аналітика який дозволяє створювати звіти із виготовленої сезонної продукції за період у реальному часі та доступ до технологічної карти сезонних напоїв.

2.2. Призначення та цілі створення автоматизованого робочого місця

Розроблювана система призначена для підвищення ефективності роботи головного технолога та автоматизацію його робочого місця.

Основними цілями створення даної системи є:

- підвищення продуктивності роботи головного технолога та зменшення часу на аналіз показників і підготовку звітності по сезональним напоям;
- збільшення конкурентоздатності підприємства завдяки глибокому аналізу звітності із виробленої продукції сезонального типу;
- збільшення прибутку заводу за рахунок вчасного контролю норм витрат сировини та вдосконалення технологічного процесу;
- можливість приймання рішень на основі звітності, яка доступна в реальному часі.

2.3. Вимоги до створюваного автоматизованого робочого місця

Вимоги користувача:

- доступ до АРМ здійснюється за допомогою авторизації;
- доступ до інформації надається за матрицею доступу, якщо у користувача відмічено поле «є доступ»;
- головний технолог має права додавати нові технологічні карти та редагувати існуючі;
- головний технолог має право створювати звіти шляхом вибору необхідної категорії готового виробу та задавати період звітності;

Функціональні вимоги:

- створювати, модифікувати та видаляти технологічні карти;
- перегляд звітів щодо обсягу виробленої продукції за добу та певний проміжок часу (з можливістю вибору такого проміжку);
- дана АРМ повинна бути кросплатформенною;
- сортувати технологічні карти по наступним полям (назва, обсяг готового напою, дата створення та статус);
- фільтрувати технологічні карти за назвою.

Технічне забезпечення для сервера:

- HP ML115 Intel Xeon Quad Core 2,5 GHz\8 Gb\1 TB RAID5\ LAN 1 Gbit.

Технічне забезпечення для клієнта:

- Athlon QL-65 Dual Core 2,1 GHz; RAM: 2048 Mb; HDD: 250 Gb;
- Монітор 15";
- Миша USB;
- Клавіатура USB.

Не функціональні вимоги:

- має бути зручний інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, з мінімальним часом навчання робітника для повного розуміння всіх можливостей даної системи;
- обзорна панель на головному екрані повина відображати дані у реальному часі із можливістю оновлення при натисканні на кнопку «Оновити»;
- тривалість звернення до бази даних не повинна перевищувати 10 сек;
- тривалість побудови звіту не повинна перевищувати 30 сек.

2.4. Функції, які має виконувати система

Основними функціями повинні бути:

- можливість створення звітів;
- пошук і перегляд технологічних карт;
- сортування за різними параметрами;
- можливість експорту в Excel;
- інтуїтивність і зручність інтерфейсу.

РОЗДІЛ 3. ОПИС КОМПЛЕКСУ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦІЇ

3.1. Інформаційне забезпечення системи

Інформаційне забезпечення — це сукупність форм документів, нормативної бази і реалізованих рішень щодо обсягу, розміщення і форм організації інформації, яка циркулює в системі автоматизованого оброблення економічної інформації чи в інформаційній системі. В нашому випадку вона представляє собою логічну схемою моделі бази даних. Дані зберігаються в MySQL Server версії 5.6.

Використовуючи CASE-засоб AllFusion ERwin Data Modeler мною була створена логічна (див. рис. 1 у додатку В) та фізичну (див. рис. 1 у додатку Г) моделі.

Логічна модель відображає об'єктно-орієнтовану декомпозицію предметної області, для якої створюється інформаційна система. Вона не прив'язана до конкретної СУБД, а також вона не визначає типи даних та індекси для таблиць.

Фізичне проектування моделі бази даних полягає в описі засобів фізичної реалізації логічного проекту бази даних. Специфіка конкретної СУБД може включати в себе обмеження на іменування об'єктів бази даних, обмеження на підтримувані типи даних, і т.д.

В нашому випадку БД складається з 7 таблиць.

Користувач:

- код користувача;
- ім_я_користувача;
- пароль_користувача;
- чи_дозволений_доступ.

Технологічна карта:

- код технологічної карти;
- назва технологічної карти;

- код складових;
- опис технології приготування;
- код готового напою;
- обсяг готового напою;
- дата створення;
- чи сезонний;
- стадія;
- код користувача.

Складові:

- код складових;
- код компоненту;
- кількість компоненту;
- код компонента.

Складові технологічної карти:

- код складових;
- код технологічної карти.

Компоненти:

- код компонента;
- назва компонента.

Готовий напій:

- код готового напою;
- назва готового напою;
- код типу готового напою;
- чи сезонний;
- код технологічної карти.

Денний обсяг виробництва:

- код денного обсягу виробництва;
- код готового напою;
- планова кількість;

- фактична кількість;
- дата;
- код користувача.

3.2. Алгоритмізація та реалізація комплексу задач автоматизації.

В розробленій мною системі реалізовано забезпечення ведення звітності результатів денного обсягу вироблених напоїв заводу безалкогольних напоїв та перегляд деталей технологічних карт для їх виробництва. Під звітом розуміють засіб для обробки інформації з бази даних до перегляду у структурованій формі, до друку на принтері цієї структурованої форми або створення окремого Excel файлу. За допомогою цього засобу формується необхідна інформація, заснована на даних, які введені в інформаційну систему. При цьому для кожного виду документа створюється окремий звіт. У процесі роботи спочатку звіт викликається, автоматично заповнюється даними та потім виводиться створений звіт на екран для перегляду або є можливість експортувати його в Excel для подальшої обробки інформації і створення потрібних діаграм. Також в системі, що я розробив є можливість фільтрації та пошуку необхідних даних.

Варто почати зі створення бази даних, в моєму випадку це MySQL. Загальний вигляд схеми зображено на Рис. 3.1.

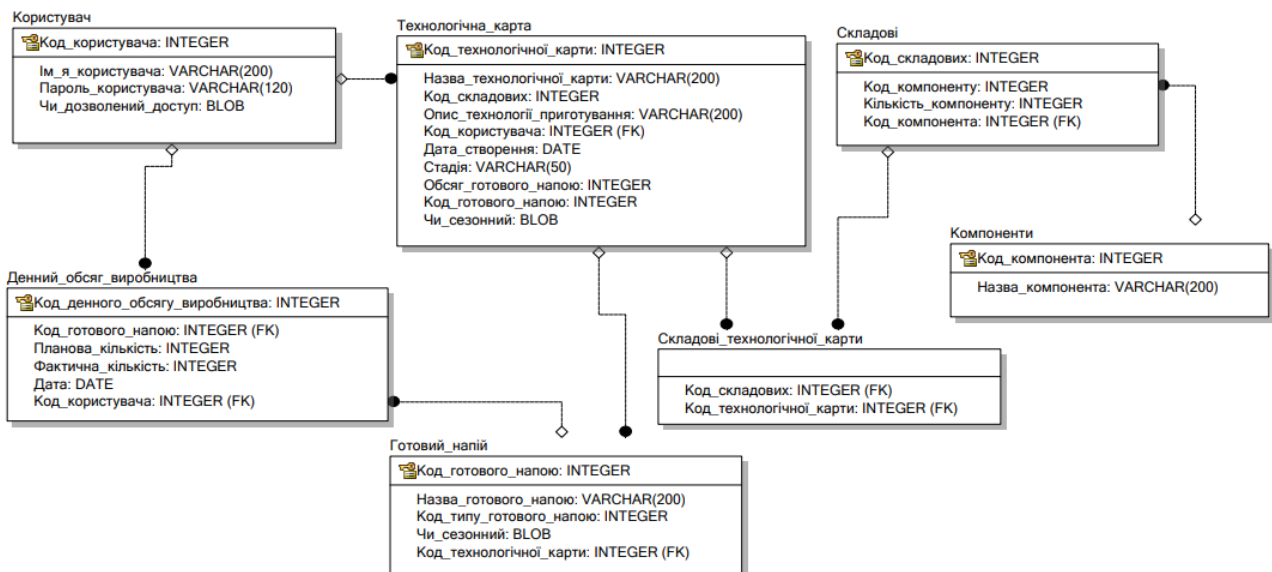


Рис. 3.1. Фізична модель бази даних

До роботи з системою допускаються лише авторизовані користувачі. Реєстрація таких користувачів здійснюється лише запитом в БД, доступ до яких ж лише у ІТ відділу заводу, і ззовні недоступна. Це зроблено для підвищення безпеки та завадостійкості роботи. Клієнтська частина написана на мові програмування JavaScript, з використанням HTML та CSS.

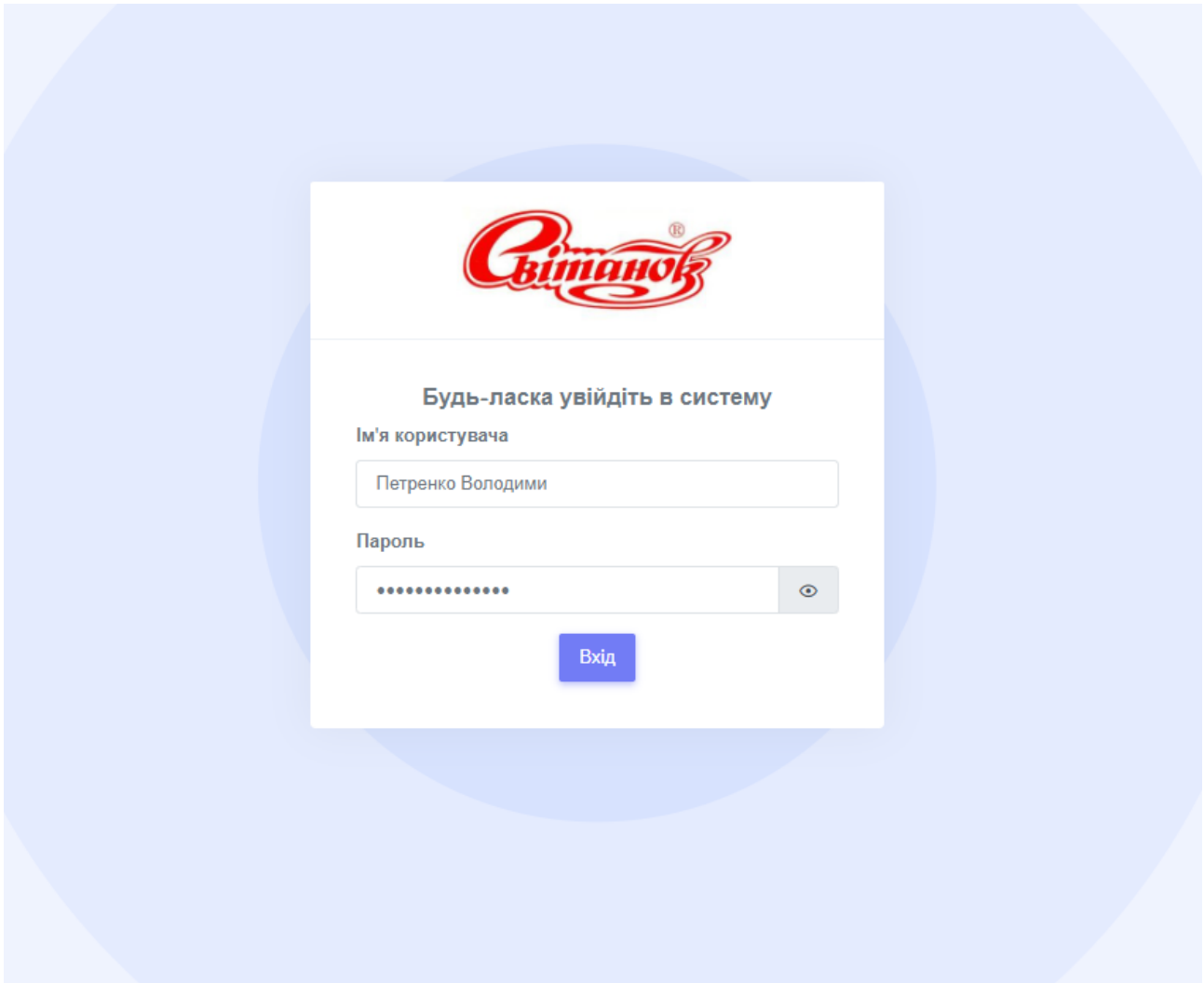


Рис. 3.2. Форма авторизації користувача.

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
<meta charset="utf-8" />
<title>Авторизація | Полтавський завод продтоварів «Світанок» </title>
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
<link rel="shortcut icon" href="assets/images/favicon.ico">
<link href="assets/css/icons.min.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
```

```

<link href="assets/css/app.min.css" rel="stylesheet" type="text/css" id="light-
style" />
<link href="assets/css/app-dark.min.css" rel="stylesheet" type="text/css"
id="dark-style" />
</head>
<body class="loading authentication-bg" data-layout-
config='{ "leftSideBarTheme": "dark", "layoutBoxed": false,
"leftSidebarCondensed": false, "leftSidebarScrollable": false, "darkMode": false,
"showRightSidebarOnStart": true }'>
<div class="account-pages mt-5 mb-5">
<div class="container">
<div class="row justify-content-center">
<div class="col-lg-5">
<div class="card">
<div class="card-header text-center">
<a href="index.html">
<span></span>
</a>
</div>
<div class="card-body p-4">
<div class="text-center w-75 m-auto">
<h4 class="text-dark-50 text-center mt-0 font-weight-
bold">Будь-ласка увійдіть в систему</h4>
</div>
<form action="#">
<div class="form-group">
<label for="emailaddress">Ім'я користувача</label>
<input class="form-control" type="email"
id="emailaddress" required="" placeholder="Введіть ім'я користувача">

```

```

</div>
<div class="form-group">
  <label for="password">Пароль</label>
  <div class="input-group input-group-merge">
    <input type="password" id="password" class="form-
control" placeholder="Введіть пароль">
    <div class="input-group-append" data-password="false">
      <div class="input-group-text">
        <span class="password-eye"></span>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>
</div>
</div>
<div class="form-group mb-0 text-center">
  <button class="btn btn-primary" type="submit"> Вхід
</button>
</div>
</form>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<script src="assets/js/vendor.min.js"></script>
<script src="assets/js/app.min.js"></script>
</body>
</html>

```

В зазначену на на рис. 3.2. форму авторизації користувач вводить своє ім'я та пароль, а після цього натискає на кнопку «Вхід». При натисненні на неї клієнтська частина формує та по транспортному протоколу HTTP(з можливістю переключення в режим HTTPS) на /login адресу надсилає запит до серверної частини. Серверна частина написана на мові програмування Java з використанням Spring. На сервері цей запит буде оброблений фреймворком Spring Security, який надішле запит вигляду “select name, password, is_enabled from users where name=?” в БД та перевірить чи існує користувач з такими набором даних та чи дозволено йому користуватися системою.

@Autowired

```
public void configAuthentication(AuthenticationManagerBuilder
authBuilder) throws Exception {
    authBuilder.jdbcAuthentication()
        .dataSource(dataSource)
        .passwordEncoder(new BCryptPasswordEncoder())
        .usersByUsernameQuery("select name, password, is_enabled from
users where name=?")
        .authoritiesByUsernameQuery("select name, role from users where
name=?");
}
```

@Override

```
protected void configure(HttpSecurity http) throws Exception {
    http.authorizeRequests()
        .antMatchers("/", "/img/**", "/css/**").permitAll()
        .antMatchers("/edit/**", "/delete/**").hasRole("ADMIN")
        .anyRequest().authenticated()
        .and()
        .formLogin()
        .loginPage("/login")
}
```

```

.permitAll()
.and()
.logout().permitAll().deleteCookies("JSESSIONID")
.and()
.exceptionHandling().accessDeniedPage("/403");}

```

У випадку, якщо користувач вірно ввів всі дані, система переадресує його на index.html де на головній сторінці знаходиться інформація щодо обсягів виробництва та користувача, який зайшов в систему Рис. 3.3.

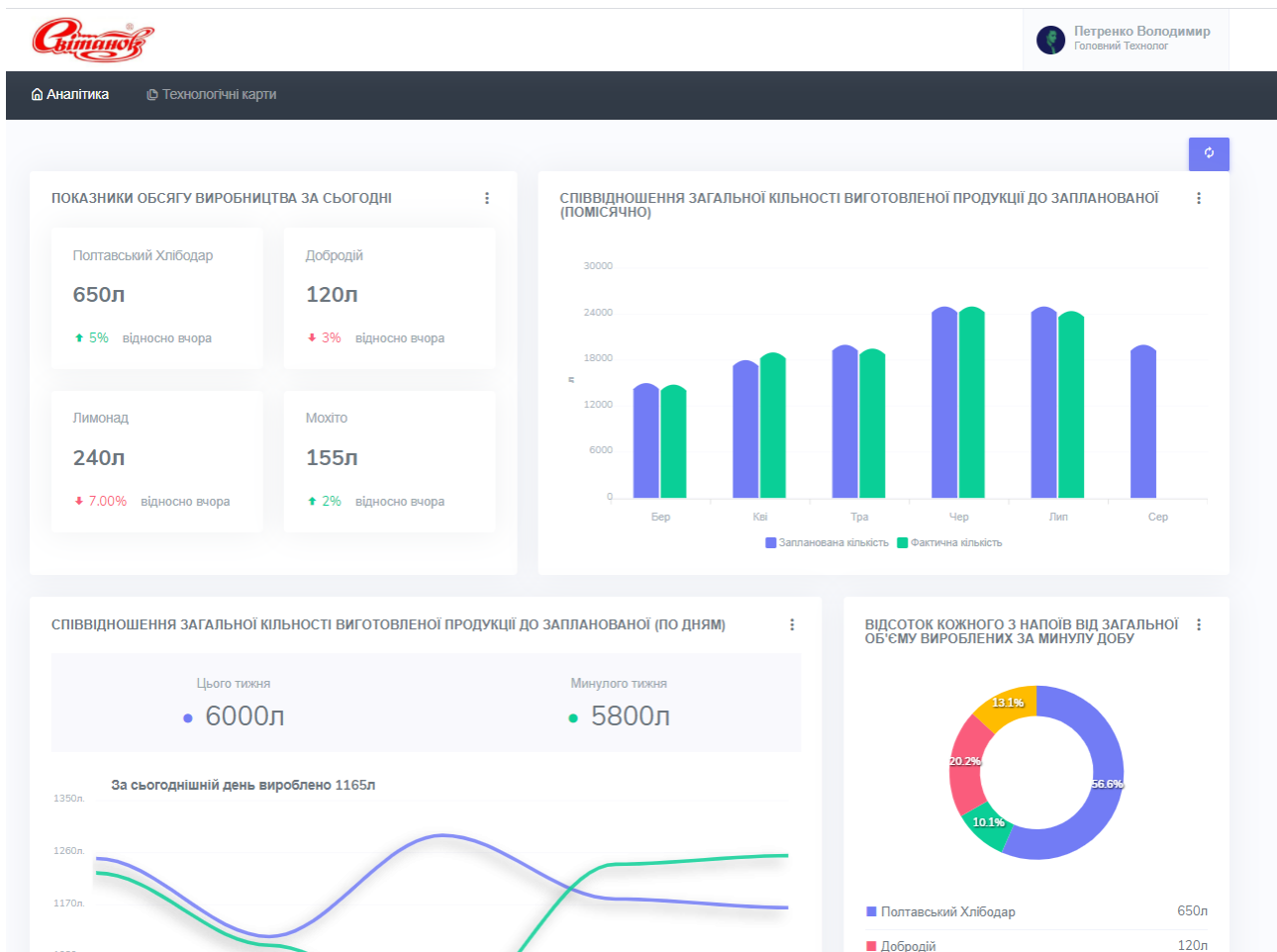


Рис 3.3. Вигляд клієнтської частини головної сторінки

Далі по чергово викликаються запити на отримання інформації, надсилаючи відповідні HTTP запити із клієнтської сторони на серверну, де знаходяться REST контролери. Розглянемо один із таких запитів, на прикладі “/recipe”.

Далі ця інформація потрапляє на сервіс, котрий має доступ до репозиторію та може модифікувати отриману інформацію, відкидаючи все зайве (код такого сервісу наведено нижче).

```
import com.olkywade.svitanok.model.Recipe;
import com.olkywade.svitanok.repository.RecipeRepository;
import org.springframework.stereotype.Service;
import java.util.List;
@Service
public class RecipeService {
    private final RecipeRepository recipeRepository;
    public RecipeService(RecipeRepository recipeRepository) {
        this.recipeRepository = recipeRepository;
    }
    public List<Recipe> getRecipes() {
        recipeRepository.findAll();
        return null;
    }
}
```

Вся ця інформація завантажується з БД (код налаштувань під'єднання серверної частини до БД наведена нижче) за допомогою Spring Data та анотації @Repository, яка створює підключення до БД та виконує всі запити в транзакції (код такого запиту наведено нижче).

```
spring.jpa.hibernate.ddl-auto=update
spring.datasource.url=jdbc:mysql://localhost:3306/svitanok
spring.datasource.hikari.data-source-properties.useUnicode=true
spring.datasource.hikari.data-source-properties.characterEncoding=UTF-8
spring.datasource.username=user
spring.datasource.password=password

import com.olkywade.svitanok.model.Recipe;
```

```

import org.springframework.data.jpa.repository.JpaRepository;
import org.springframework.stereotype.Repository;
@Repository
public interface RecipeRepository extends JpaRepository<Recipe, Long> {
}

```

Оскільки запитувачем та отримувачем інформації на серверній стороні є контроллер, який побудований на мікросервісній архітектурі, то він трансформує дані, що отримав з БД. Реалізація сервісу для зручного переходу на інший тип чи іншу структуру БД не складе значних проблем, адже вся архітектура виконана з використанням моделі Dependency Injection.

```

import com.olkywade.svitanok.model.Recipe;
import com.olkywade.svitanok.service.RecipeService;
import org.springframework.web.bind.annotation.GetMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RestController;
import java.util.List;
@RestController
public class RecipeController {
    private final RecipeService recipeService;
    public RecipeController(RecipeService recipeService) {
        this.recipeService = recipeService;
    }
    @GetMapping("/recipes")
    List<Recipe> all() {
        return recipeService.getRecipes();
    }
}

```

Сам же об'єкт виглядає наступним чином:

```

import javax.persistence.*;
import java.util.HashSet;
import java.util.Set;
@Entity

```

```

public class Recipe {
    @Id
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY)
    @Column(name = "recipe_id")
    private Long id;
    private String name;
    @Column(columnDefinition = "tinyint(1) default 1")
    private boolean isSeasonal;
    @ManyToMany(mappedBy = "recipes")
    private Set<Compound> compounds = new HashSet<>();
    private String recipeDescription;
    private String productionVolume;
    @OneToOne
    @JoinColumn(name = "beverage_id")
    private Beverage beverageRecipe;
    public Recipe() {}
}

```

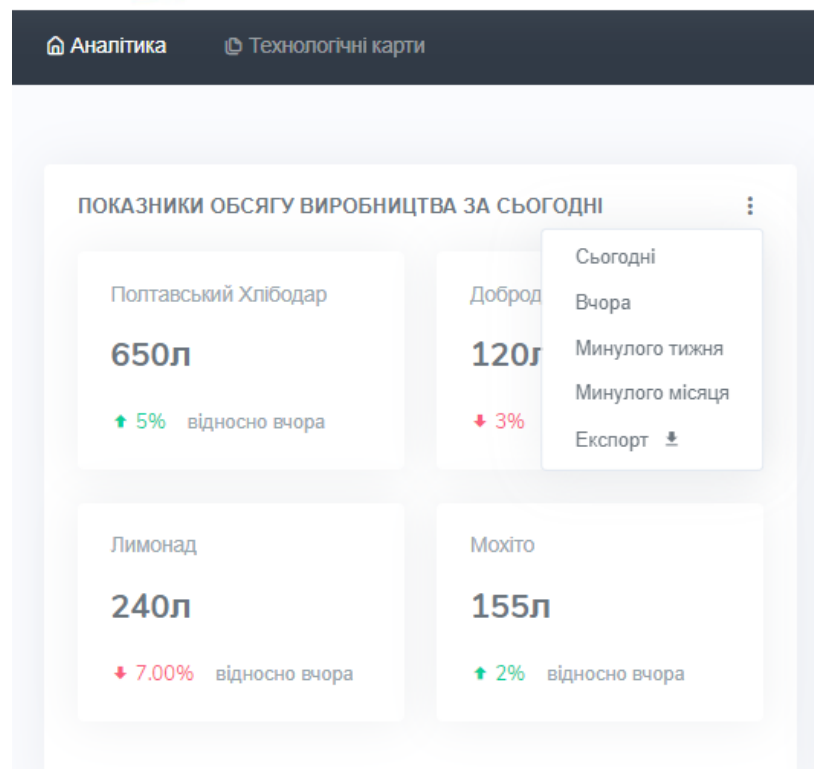


Рис 3.4. Функції зміну періода звітності чи експорту даних

За таким принципом та логікою формуються всі графіки, та вся взаємодія між клієнтською та серверною частиною не лише на цій, а й на інших сторінках. Весь код написано в єдиному стилі, задля зручної його модифікації надалі. При натисненні користувачем на кнопку «Експорт» чи зміну періода, наприклад «Вчора» чи «Минулого місяця» буде створено відповідний запит на серверну частину для оновлення інформації ви експорту її в EXCEL (Рис 3.4.)

Інформацію від сервера клієнт отримує в форматі JSON (окрім експорту), та формує WEB сторінку наповнюючи даними із відповіді.

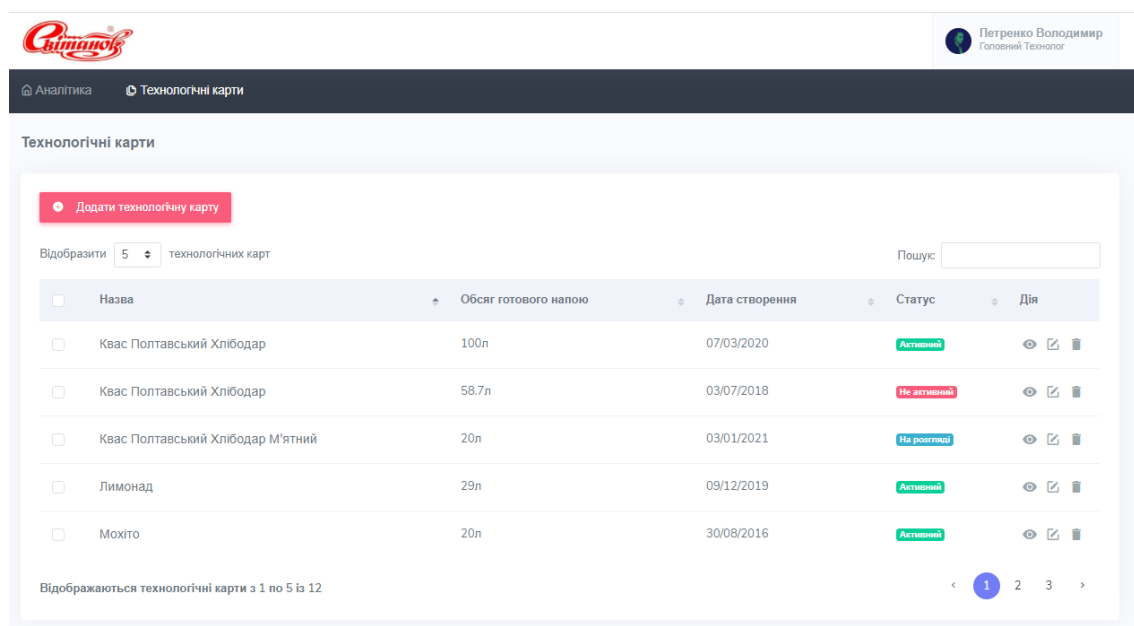
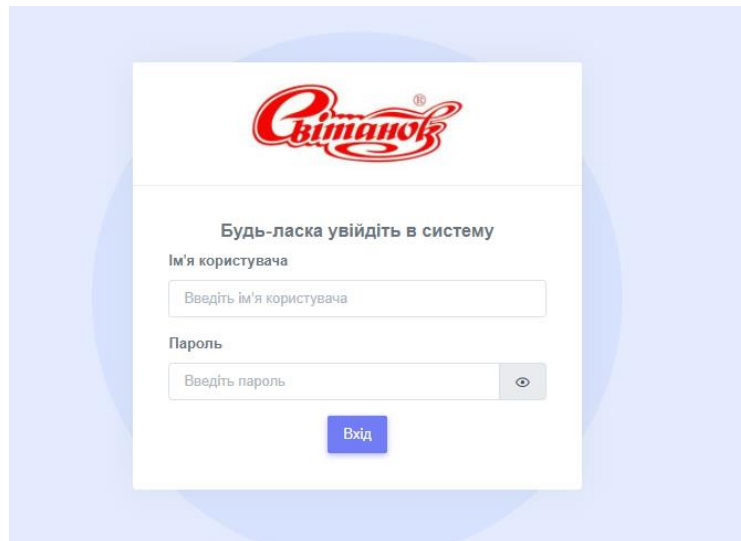


Рис. 3.5. Сторінка відображення переліку технологічних карт

При переході на сторінку з технологічними картами (рис 3.5.) серверна частина формує перелік існуючих технологічних карт та надсилає цю інформацію на клієнтську частину, яка в свою чергу формує з них сторінку для відображення. При натисненні на саму технологічну карту надсилається HTTP запит вигляду `/recipes/{id}` з типом GET, що відповідає 2-му рівню моделі зрілості Річардсона. При створенні нової технологічної карти буде використаний URL `/recipes` який опрацьовує типи запитів POST, при редагуванні запит буде надісланий на `PUT /recipes/{id}`, а для видалення буде використаний тип запиту DELETE на той самий URL. Дані для цих запитів будуть надсилатися в форматі JSON. Для цього будуть використані наступні анотації:

- @PostMapping("/recipes");
- @GetMapping("/recipes");
- @PutMapping("/recipes/{id}");
- @DeleteMapping("/recipes/{id}").

А сам JSON об'єкт контроллер може прийняти за допомогою @RequestBody Recipe newReceipt та @PathVariable Long id анотацій.



3.3. Інструкція користувача

Рис. 3.6. Сторінка авторизації користувача без заповнених даних

При зверненні користувача на URL сторінку за адресою /index.html з'являється форма, що без даних зображена на Рис 3.6. (із заповненими даними Рис. 3.2), де користувачу системи потрібно ввести ім'я (або логін), та пароль. Інформація щодо типу даних, які потрібно ввести в кожне поле продубльована як в самому полі, яке зникне при введенні, так і над полем. У випадку, якщо користувач не впевнений в тому, що він ввів пароль правильно можна скористатися спеціальною кнопкою праворуч біля текстового поля вводу пароля для перегляду введених даних (Рис 3.7 та Рис 3.8).

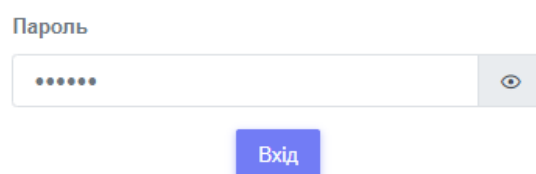



Рис 3.7. Форма авторизації із прихованим паролем

Пароль

Вхід

Рис 3.8. Форма авторизації із відображеним паролем

При успішній авторизації користувача буде переведено до головного вікна (воно ж називається «Аналітика») де можна переглянути інформацію стосовно самого користувача (Прізвище та Ім'я, а також посаду), обсягів виробництва в декількох формах та за певні періоди. Наприклад «ПОКАЗНИКИ ОБСЯГУ ВИРОБНИЦТВА ЗА СЬОГОДНІ» відображають кількість літрів випущеної продукції з розбивкою на кожен вид напою за сьогоднішній день та динаміку зміни по відношенню до вчорашнього дня (Рис 3.9). Також можна змінити період, написнувши на відповідну кнопку в правому верхньому кутку цього вікна. При зміні періода дані перезавантажаться та будуть доступні в цьому ж періоді. При тому, якщо користувач натисне на кнопку «Експорт» то дані, що зараз відображаються в цьому полі будуть сформовані в EXCEL файл та почнеться завантаження.

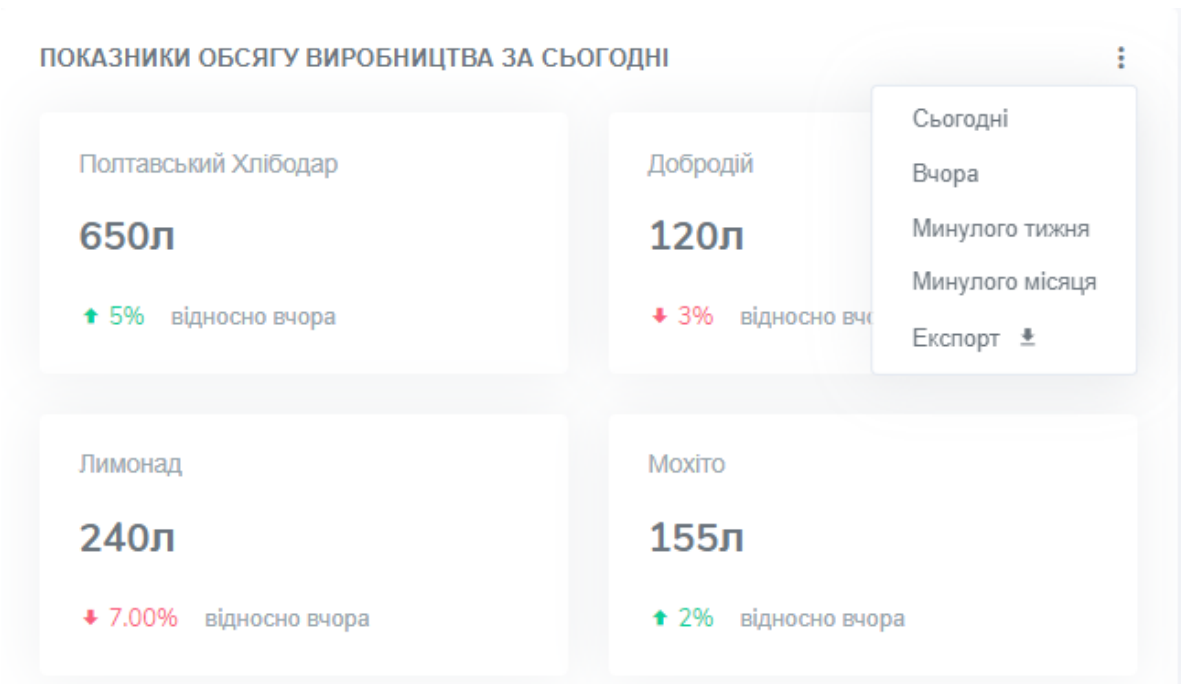


Рис. 3.9. Інтерфейс користувача при роботі з вікном «ПОКАЗНИКИ ОБСЯГУ ВИРОБНИЦТВА ЗА СЬОГОДНІ»

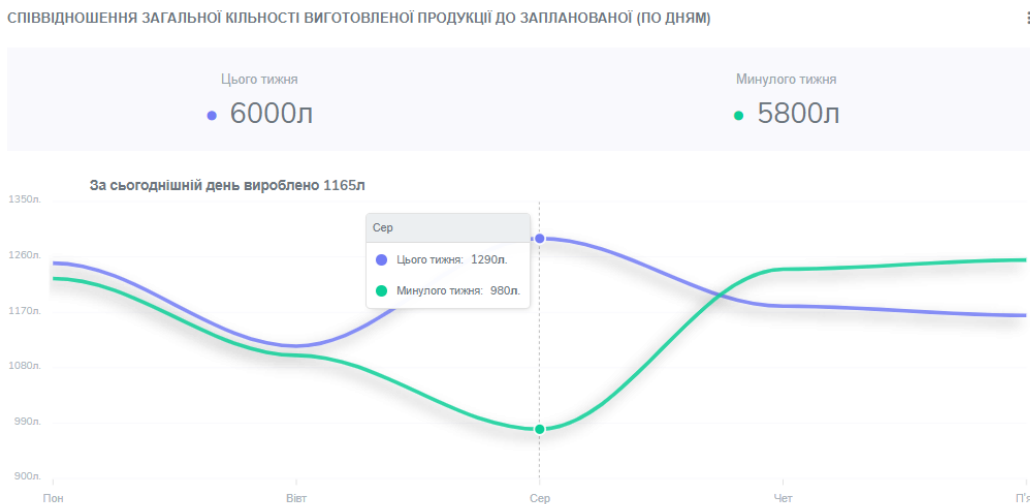


Рис 3.10. Деталізація даних за день при наведенні курсором.

Такі ж самі операції можна провести і з усіма іншими вікнами та даними, що є на цій сторінці за таким же самим алгоритмом дій.

Вікно «СПІВВІДНОШЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ КІЛЬНОСТІ ВИГОТОВЛЕНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДО ЗАПЛАНОВАНОЇ (ПО ДНЯМ)» має додатковий функціонал у вигляді детального перегляду та обробки даних, що в ньому відображаються. Наприклад можна провести курсором по цьому вікну і там будуть відображені дані за конкретний день із цього періода (Рис 3.10). Окрім цього можна вибрати декілька днів, натиснувши курсором на початок періоду, що цікавить корисувача і протягнувши до кінця такого періоду, наприклад з вівторка по середу (Рис. 3.11), де також буде доступна кількість випущеної продукції за сьогодні та порівняння по тижням.

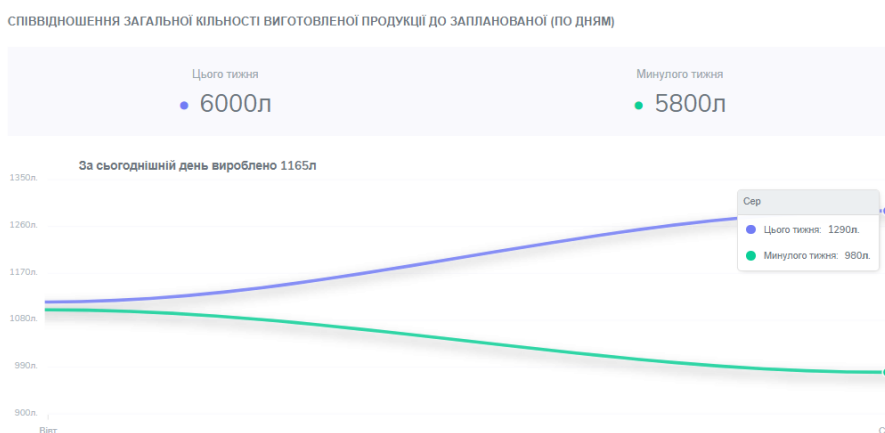
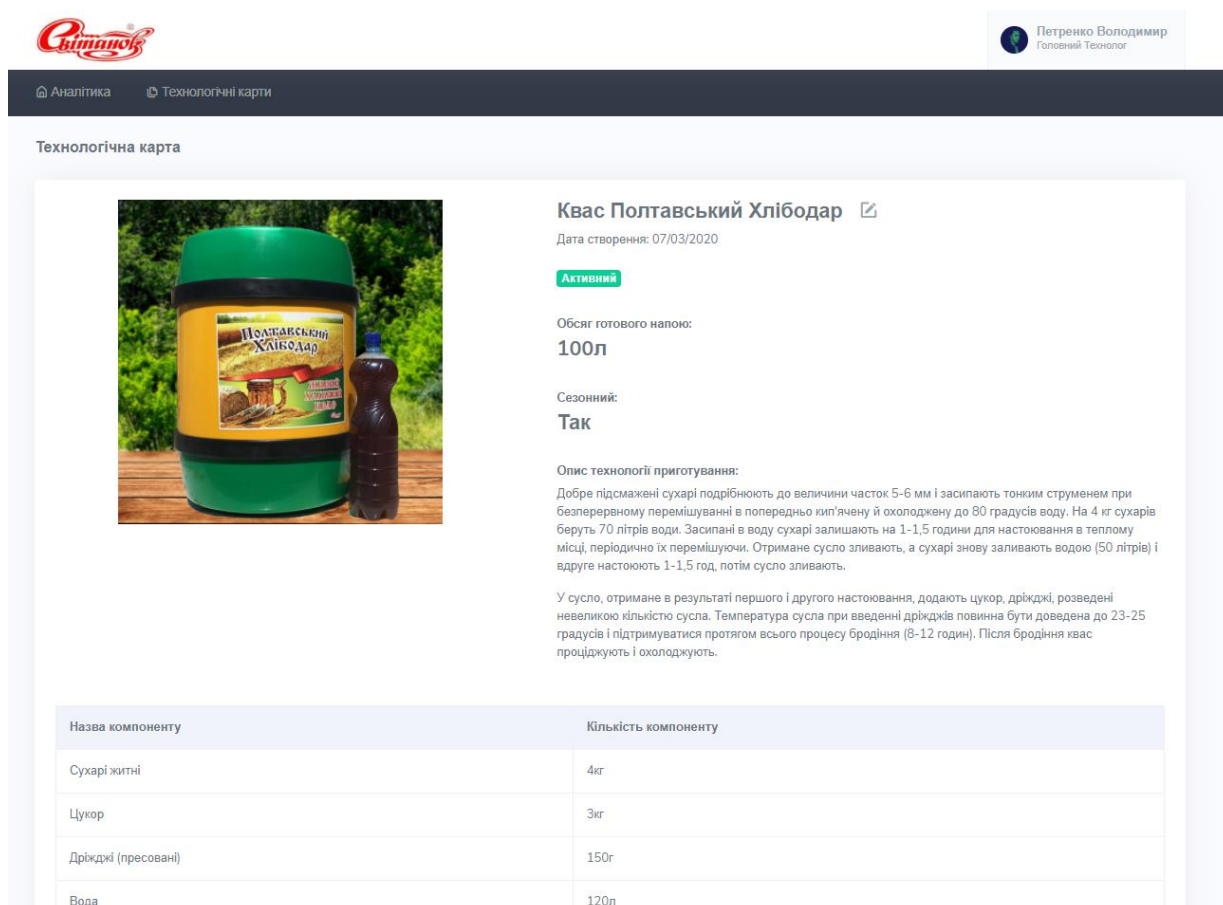


Рис. 3.11 Зміна періоду відображення даних у вже завантаженому вікні з даними.

Також можна перезавантажити дані, без перезавантаження всієї сторінки, натиснувши на кнопку оновлення даних, що знаходиться в правій верхній частині екрану (Рис 3.3.)

При переході на сторінку з технологічними картами користувачу будуть відображені 5 відсортованих по імені технологічних карт. Зміну їх сортування можна редагувати натиснувши на заголовок стовчика по якому хочете відсортувати (як в порядку зростання, так і в зворотньому). Для зміни кількості карт для відображення в таблиці можна скористатись спеціальним випадаючим списком, що знаходиться в лівій верхній частині екрану. Можна вибрати 5, 10, 20 або всі елементи списку технологічних карт. Для зміни технологічної карти достатньо натиснути на неї, або натиснути на спеціальне поле в правій стороні цього рядка, там же можна знайти й кнопку для видалення цієї технологічної карти.

При натисненні на перегляд чи редагування технологічної карти користувачу буде доступна вся інформація, що доступна по ній (Рис 3.11).



Квас Полтавський Хлібодар

Дата створення: 07/03/2020

Активний

Обсяг готового напою:
100л

Сезонний:
Так

Опис технології приготування:
Добре підсмажені сухарі подрібнюють до величини часток 5-6 мм і засипають тонким струменем при безперервному перемішуванні в попередньо кип'ячену й охолоджену до 80 градусів воду. На 4 кг сухарів беруть 70 літрів води. Засипані в воду сухарі залишають на 1-1,5 години для настоювання в теплому місці, періодично їх перемішуючи. Отримане сусло зливають, а сухарі знову заливають водою (50 літрів) і вдруге настоюють 1-1,5 год, потім сусло зливають.

У сусло, отримане в результаті першого і другого настоювання, додають цукор, дріжджі, розведені невеликою кількістю суслу. Температура суслу при введенні дріжджів повинна бути доведена до 23-25 градусів і підтримуватися протягом всього процесу бродіння (8-12 годин). Після бродіння квас проціджують і охолоджують.

Назва компоненту	Кількість компоненту
Сухарі житні	4кг
Цукор	3кг
Дріжджі (пресовані)	150г
Вода	120л

Рис 3.11 Загальний вигляд технологічної карти

3.4. Технічне та системне забезпечення розробки.

3.4.1. Обґрунтування вибору технічних засобів;

В сучасному світі загальносистемне ПЗ має забезпечувати надійне і якісне виконання функціональних завдань системи. До загальносистемного ПЗ належить система управління БД MySQL, яка володіє цілим рядом переваг, серед них:

- багатопоточність, підтримка декількох одночасних запитів;
- оптимізація зв'язків з приєднанням багатьох даних за один прохід;
- записи фіксованої і змінної довжини;
- ODBC драйвер;
- гнучка система привілеїв і паролів;
- гнучка підтримка форматів чисел, рядків змінної довжини і міток часу;
- швидка робота, масштабованість;
- сумісність з ANSI SQL;
- швидка підтримка транзакцій через механізм InnoDB.

Серверна частина мого додатку – Java EE та Spring, ось чому я обрав саме цей стек:

- не залежить від платформи (кросплатформенна);
- багатопоточність;
- відкритий вихідний код;
- хороше документування дуже допомагає при налагодженні програми;
- позбавляє від самостійного створення фабричних і Сінглтон-класів;
- дозволяє вільно пов'язувати модулі і легко їх тестувати.

Щодо клієнтської частини можу додати те, що:

- швидкість роботи і продуктивність;
- зручність для користувача інтерфейсів;
- можливість змінювати сторінки браузерів;
- жоден сучасний браузер не обходиться без підтримки JavaScript;

- взаємодія з додатком може здійснюється навіть через текстові редактори - Microsoft Office і Open Office.

3.4.2. Обґрунтування вибору ОС та протоколу обміну даними;

Операційна система в розробленому мною додатку не має значення, адже серверна частина, яка написана на мові програмування Java не прив'язана до типу ОС. Клієнтська частина також не має такої прив'язки, адже для її використання необхідний веб-браузер, який можна встановити на будь-яку ОС.

За рахунок своєї лаконічності в порівнянні з XML формат JSON може бути більш підходящим для серіалізації складних структур. Застосовується в веб-додатках як для обміну даними між браузером і сервером (AJAX), так і між серверами (програмні HTTP-сполучення).

Оскільки формат JSON є підмножиною синтаксису мови JavaScript, то він може бути швидко десеріалізований вбудованою функцією `eval()`. Наразі використання XML вважається застарілим протоколом обміну.

3.4.3. Заходи захисту від несанкціонованого доступу до системи;

Система обладнана формою авторизації для контрольованого доступу до програми. Окрім цього додати нового користувача може лише ІТ відділ заводу через БД, оскільки форма реєстрації відсутня. Окрім цього додавши відповідний сертифікат можна без проблем встановити HTTPS транспортний протокол. Оскільки HTTPS це фактично HTTP, який передається через SSL або TLS, то майже всі його основні елементи шифруються: URL-запити, включаючи шлях та назву ресурсу (сторінки), параметри запити, заголовки та куки, які часто містять ідентифікаційні дані про користувача. Не шифруються: назва або адреса хоста (веб-сайту) та порт, оскільки вони використовуються транспортним протоколом TCP/IP для встановлення з'єднання.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Вимоги до робочого приміщення та організації робочого місця головного технолога

Площа приміщень, в яких розташовують персональні комп'ютери, визначають згідно нинішнім нормативним документам, а саме ст. 6 та ч. 1 ст. 13 Закону України “Про охорону праці”[15].

Звернемо увагу на основні санітарно-гігієнічні вимоги до умов праці у робочих приміщеннях:

- площа приміщення повинна бути не менше 6,0 м² на 1 робоче місце;
- робочі місця повинні бути розташовані на відстані не менше ніж 1 м від стіни з вікном, і 1,4 м від звичайної стіни;
- відстань між бічними поверхнями комп'ютерів має бути не меншою за 1,2 м;
- відстань між тильною поверхнею одного комп'ютера та екраном іншого не повинна бути меншою 2,5м.

Заземлені системи, які присутні в приміщеннях (батареї опалення, водопровідні труби і т.д.), зобов'язані бути міцно захищені сітками від випадкового дотику або ж діелектричними щитками [16].

Також в даних приміщеннях повинні бути медицині аптечки першої допомоги, системи автоматичної пожежної сигналізації та переносні вуглекислотні вогнегасники. Засоби пожежогасіння повинні бути вільними.

Згідно із діючими нормативними актами, робочі місця повинні бути спроектовані так і мати такі розміри таким чином, щоб працівники мали простір для зміни робочого положення і рухів. Всі елементи робочого місця та їх розташування повинні відповідати ергономічним, антропологічним, психофізіологічним вимогам, а також характеру виконуваних робіт.

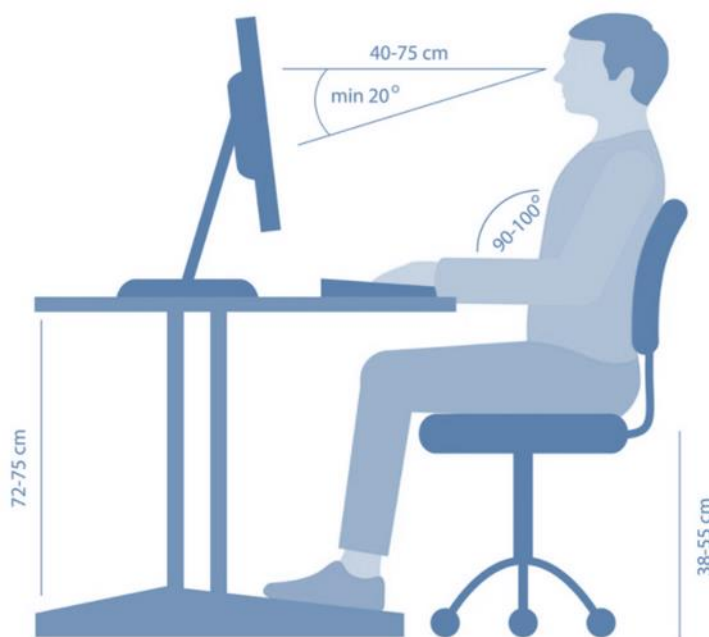


Рис. 4.1 Правильне розташування працівника за комп'ютером

Робочий стіл або робоча поверхня повинні бути достатнього розміру та мати поверхню з низькою відбивною здатністю, допускати гнучкість під час розміщення екрана, клавіатури, документів і відповідного устаткування. [17].

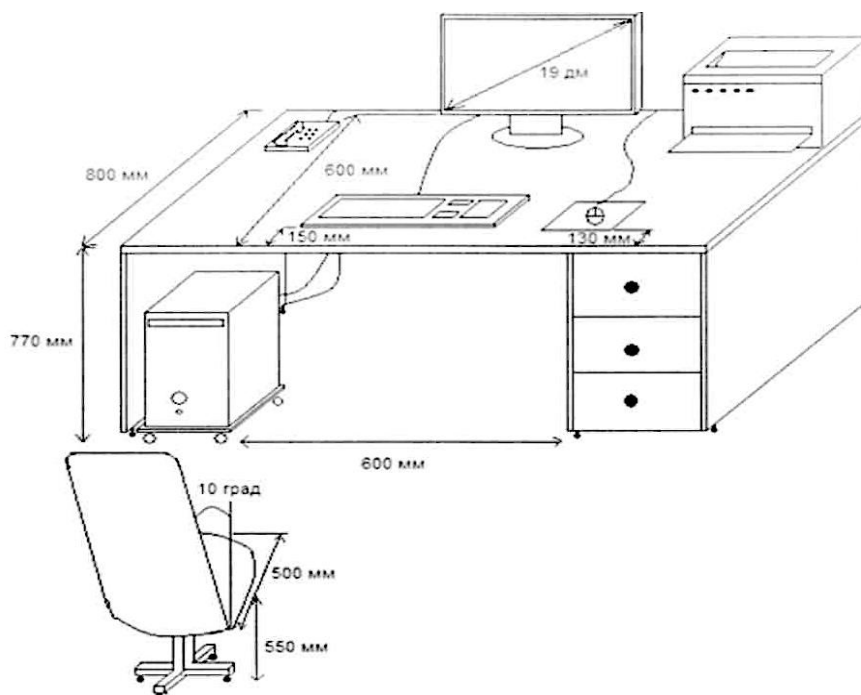


Рис. 4.2 Вимоги організації робочого місця

Робоче крісло має бути стійким і дозволяти працівнику з екранними пристроями легко рухатися та займати зручне положення.

Сидіння має регулюватися по висоті, спинка сидіння - як по висоті, так і по нахилу.

Слід передбачати підніжку для тих, кому це необхідно для зручності.

Приміщення можуть бути обладнані шафами для зберігання документів, магнітних дисків, полицями, стелажми, тумбами тощо з урахуванням вимог до площі приміщень.

4.2. Дотримання вимог електробезпеки під час роботи

Мінімальні вимоги безпеки під час роботи з екранними пристроями [18]:

- щодня перед початком роботи необхідно очищати екранні пристрої від пилу та інших забруднень;
- після закінчення роботи екранні пристрої слід відключати від електричної мережі;
- у разі виникнення аварійної ситуації необхідно негайно відключити екранний пристрій від електричної мережі.

Не допускається:

- виконувати технічне обслуговування, ремонт і налагодження екранних пристроїв безпосередньо на робочому місці працівника під час роботи з екранними пристроями;
- відключати захисні пристрої, самочинно проводити зміни у конструкції та складі екранних пристроїв або їх технічне налагодження;
- працювати з екранними пристроями, у яких під час роботи виникають нехарактерні сигнали, нестабільне зображення на екрані та інші несправності.

Під час виконання робіт операторського типу, пов'язаних з нервово-емоційним напруженням, у приміщеннях під час роботи з екранними пристроями, на пультах і постах керування технологічними процесами та в інших приміщеннях мають дотримуватися оптимальні умови мікроклімату відповідно до вимог санітарних норм.

4.3. Вимоги до вентиляції, опалення, кондиціонування, мікроклімату

Будівля для роботи з індивідуальними комп'ютерами повинні бути обладнані системами опалення, кондиціонування повітря або ж припливно-витяжною вентиляцією. У приміщеннях на робочих просторах мають забезпечуватися відповідні значення параметрів мікроклімату: температури, відносної вологості і рухливості повітря відповідно до норм і правил.

Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99 [19]

Період року	Категорія робіт	Температура, °С				Відносна вологість (%) на робочих місцях — постійних і непостійних	Швидкість руху (м/сек.) на робочих місцях — постійних і непостійних
		Верхня межа		Нижня межа			
		На постійних робочих місцях	На непостійних робочих місцях	На постійних робочих місцях	На непостійних робочих місцях		
Холодний період руху	Легка Іа	25	26	21	18	75	не більше 0,1
Теплий період року	Легка Іа	28	30	22	20	55 — при 28 °С	0,2–0,1

Таблиця 4.1 Допустимі величини температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень.

Для підтримки дозволених значень мікроклімату та концентрації позитивних і негативних іонів необхідно передбачати установки або ж прилади зволоження та або ж штучного походження іонізації, кондиціонування повітря.

4.4. Вимоги до освітлення

Нормовані технічні показники освітлення

- середня величина освітленості приміщення повинна коливатися в межах близько 800-100 люксів, але таким чином, щоб в безпосередній близькості до робочого місця було значення не менше 200 люксів;

- коефіцієнт створення відблисків слід звести до мінімуму. Якщо в приміщенні встановлені люмінесцентні лампи або точкові світильники, які відбиваються на екрані монітора, їх необхідно замінити іншим видом світлотехнічних виробів;

- оптимально розподілити освітлення допоможе симетрична розстановка однакових приладів, а також контроль їхньої потужності та колірної температури. Для типового офісу показник рівномірності освітленості вважається нормальним, якщо становить 0,4 од. в радіусі півметра від людини та 0,1 у віддаленні від нього. Важливо також дотримуватися пропорції між значенням в безпосередній близькості від людини та на периферії: не задіяні активно площі прийнято освітлювати так, щоб вони отримували близько 45% від кількості світла в робочій зоні;

- індекс передачі кольору повинен бути. Переважна більшість світлодіодних ламп виготовляються таким чином, що їх спектр спочатку оцінюється приблизно в 80-90 Ra.

- Останній важливий аспект – відсутність пульсацій в світловому спектрі, особливо на виробництвах з безліччю рухомих механізмів. Коефіцієнт пульсації (K_p , %) для системи загального освітлення або для світильників місцевого освітлення при системі комбінованого освітлення. K_p від загального освітлення в системі комбінованого не повинен перевищувати 20 %.

Для забезпечення нормованих значень освітленості в приміщеннях відповідно до п. 3.2.15 ДСанПіН 3.3.2.007-98 потрібно мити вікна і освітлювальні прилади не рідше 2 рази в рік, а ще вчасно замінювати перегорілі лампи [17].

4.5. Вимоги до рівнів шуму та вібрації (рівні звукового тиску та норми вібрації)

Значення шуму і вібрації на робочих просторах осіб, які працюють на виробництві, орієнтуються відповідно до ДСН 3.3.6.037-99[19].

№ п/п	Вид трудової діяльності, робоче місце	Рівні звукового тиску в дБ в октавних смугах з середньгеометричними частотами, Гц									Рівні шуму та еквівалентні рівні шуму, дБА, дБАекв
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Підприємства, установи, організації											
	Висококваліфікована робота, що вимагає зосередження, адміністративно-керівна діяльність, вимірвальні та аналітичні роботи у лабораторії: робочі місця у приміщеннях цехового керівного апарату, контор, лабораторій	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60

Таблиця 4.2 Нормативи виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку
[19]

4.6. Допустимі параметри неіонізуючого електромагнітного випромінювання

Вимоги до рівня неіонізуючих електричних випромінювань, електростатичних та магнітних полів уточнюються відповідно до ДСанПіН 3.3.2.007-98.

Значення напруженості електростатичного поля на робочих просторах (в зоні екрану монітора, наприклад і на поверхнях обладнання, клавіатури, друкувального пристрою) мають не перевищувати максимально дозволених відповідно до встановлених нормам.

4.7. Режим праці та відпочинку: регламентовані перерви, обідня перерва

Згідно з Кодексом законів про працю України нормальна тривалість робочого часу працівників не може перевищувати 40 год. на тиждень.

Підприємства й організації, укладаючи колективний договір, можуть установлювати меншу норму тривалості робочого часу.

Для працівників здебільшого установлюється п'ятиденний робочий тиждень з двома вихідними днями. За п'ятиденного робочого тижня тривалість щоденної роботи (зміни) визначається правилами внутрішнього трудового розпорядку або графіками змінності, які затверджує власник або уповноважений ним орган за погодженням з профспілковим комітетом підприємства, організації з додержанням установленної законодавством тривалості робочого тижня.

Згідно з п. 5.3 ДСанПіН 3.3.2.007-98 протягом дня повинні бути:

- перерви для відпочинку і прийому їжі (обідні перерви);
- перерви для відпочинку і власних справ (згідно з трудовими нормами);
- допоміжні перерви, що вводяться для окремих професій.

Тривалість обідньої перерви орієнтується чинним Кодексом законів про працю та правилами внутрішнього трудового розпорядку [13].

При формуванні регламенту перерв рекомендовано брати до уваги зміни працездатності протягом робочої зміни за для встановлення найдоцільніших режимів праці та відпочинку.

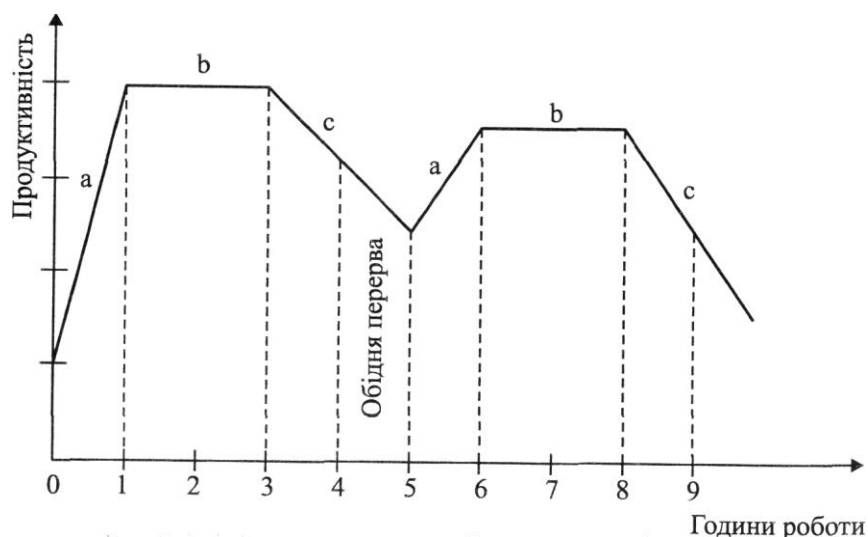


Рис.4.3 Зміна працездатності протягом робочої зміни

- а – час входження в роботу;
- б – період найбільш сталої працездатності;
- с – період втоми.

ВИСНОВКИ

Під час виконання бакалаврської роботи було досліджено та детально проаналізовано процес роботи головного технолога Полтавського Заводу Продтоварів "СВІТАНОК". При моделюванні предметної області на основі методології системного аналізу та проектування за допомогою CASE-засобу AllFusion Process Modeler було створено функціональну модель процесу виготовлення безалкогольних напоїв. В результаті аналізу прийнято рішення про доцільність розроблення АРМ головного технолога, головною задачею якого є зручність заповнення інформації, пошук її та створення різноманітних звітів та аналіз роботи заводу. Також розроблений засіб має крайнє легкий та зрозумілий інтерфейс, до якого дуже швидко звикає співробітник.

За допомогою CASE-засобу AllFusion ERwin Data Modeler було створено логічну та фізичну моделі даних. За допомогою логічної моделі проведено нормалізацію даних, а фізична модель дозволила автоматично згенерувати базу даних у цільову СУБД — MySQL. Реалізацію серверної частини покладено на мову об'єктно-орієнтованого програмування Java (та фреймворку Spring), клієнтська частина написана на JavaScript HTML з використанням CSS.

Створений АРМ спеціаліст дає змогу головному технологу набагато швидше виконувати свою роботу. Це зменшує вартість та час виконання деякої задачі для заводу. Також тепер спеціаліст не повинен вручну створювати звіти, шукати чи фільтрувати замовлення або іншу інформацію, це все робить розроблений засіб. Також є можливість одразу роздрукувати потрібну інформацію на принтері. Також немаловажливим є можливість перекидання загальних таблиць в Excel з подальшим створення графіків і аналізом отриманої інформації. Окрім цього в бакалаврській роботі були розглянуті питання охорони праці при експлуатації комп'ютерної техніки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Годін В.В. Інформаційне забезпечення управлінської діяльності: підручник. / В.В. Годін, І.К. Корнєєв. -М.: Майстерність, 2001.-240с.
2. Батюк А.Є. та ін. Інформаційні системи в менеджменті: Навчальний посібник. - Львів: НУ "Львівська політехніка", 2004.-с. 113
3. <https://www.svitanok.com.ua/>
4. CADLIB: <https://www.woutware.com/net/cad/features>
5. ORACLE: <https://www.oracle.com/index.html>
6. Опис програм СА ERwin Data Modeler 7.3 та СА ERwin Process Modeler 7.3, MS SQL Server 2008 R2 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.interface.ru>
7. <https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365/project/project-management-software>
8. <https://www.bitrix24.ua/features/tasks.php>
9. https://kosas.ru/crm/the_truth_about_bitrix24/
10. <https://www.magmas.com.ua/knowhow/arm.php>
11. <https://ascon.ru/products/889/review/>
12. <https://i.factor.ua/ukr/journals/buh911/2021/january/issue-1-2/article-112566.html>
13. <https://www.work.ua/salary-головний+інженер/>
14. <https://buhgalter.com.ua/dovidnik/normi-robochogo-chasu/normi-trivalosti-robochogo-chasu-na-2021-rik/>
15. Закон України "Про охорону праці" в редакції № 229-IV від 21 листопада 2002 р.
16. Законодавство України про охорону праці/Збірник нормативних документів. У 4 т. - К.: Держнагляд охорони праці; Основа, 1995.
17. Наказ № 508/31960 від 25.04.2018р. «Про затвердження Вимог щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями»

18. Постанова № 42 від 01.12.1999р про Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99

19. Управління ІТ проектами [Електронний ресурс]: лабораторний практикум для студентів напряму підготовки 6.050101 "Комп'ютерні науки" денної та заочної форм навч. / уклад. О. А. Хлобистова, М. В. Гладка. - К.: НУХТ, 2013

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А «ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ (AS-IS)»

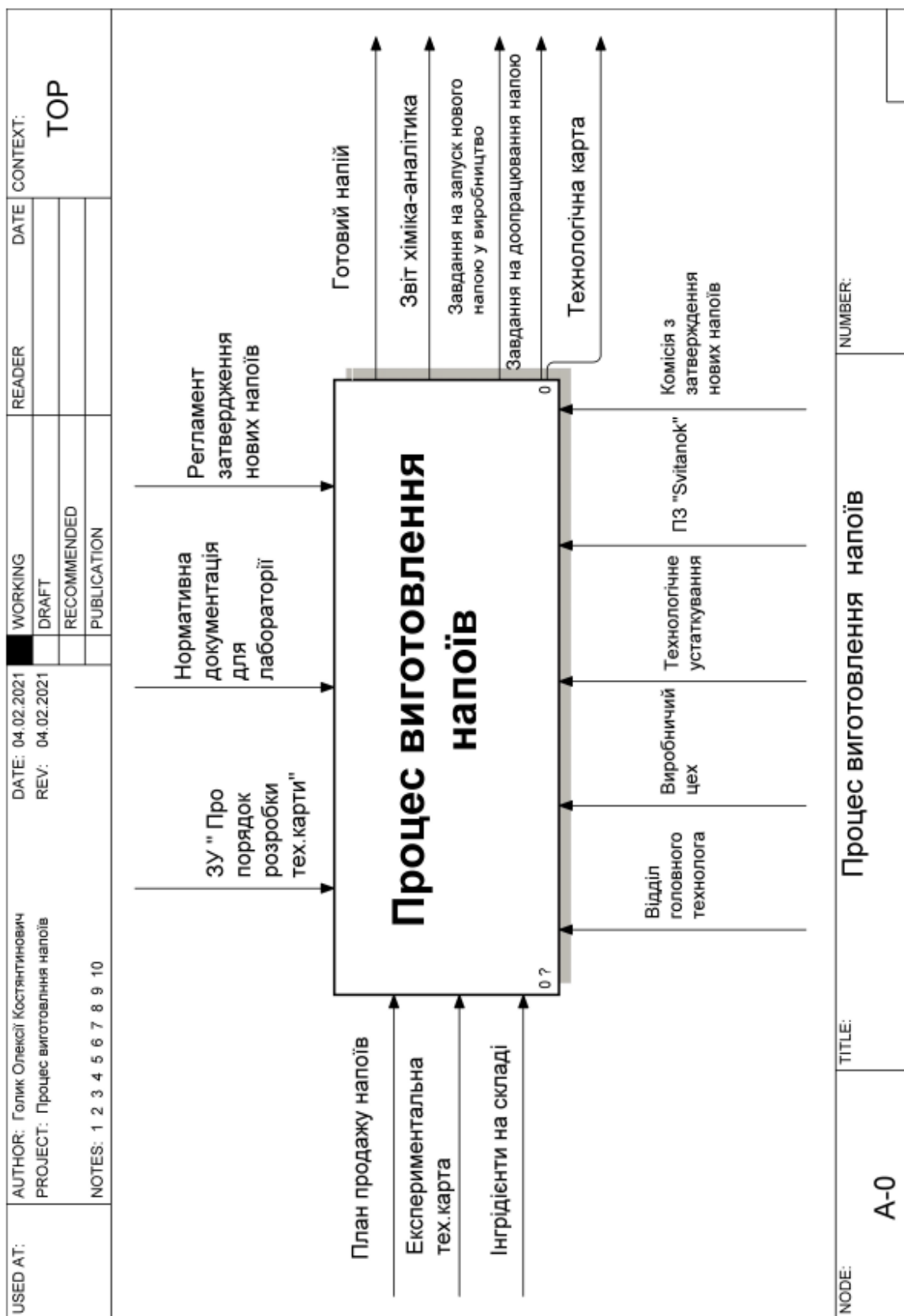


Рис. А.1. Функціональна схема моделі AS-IS

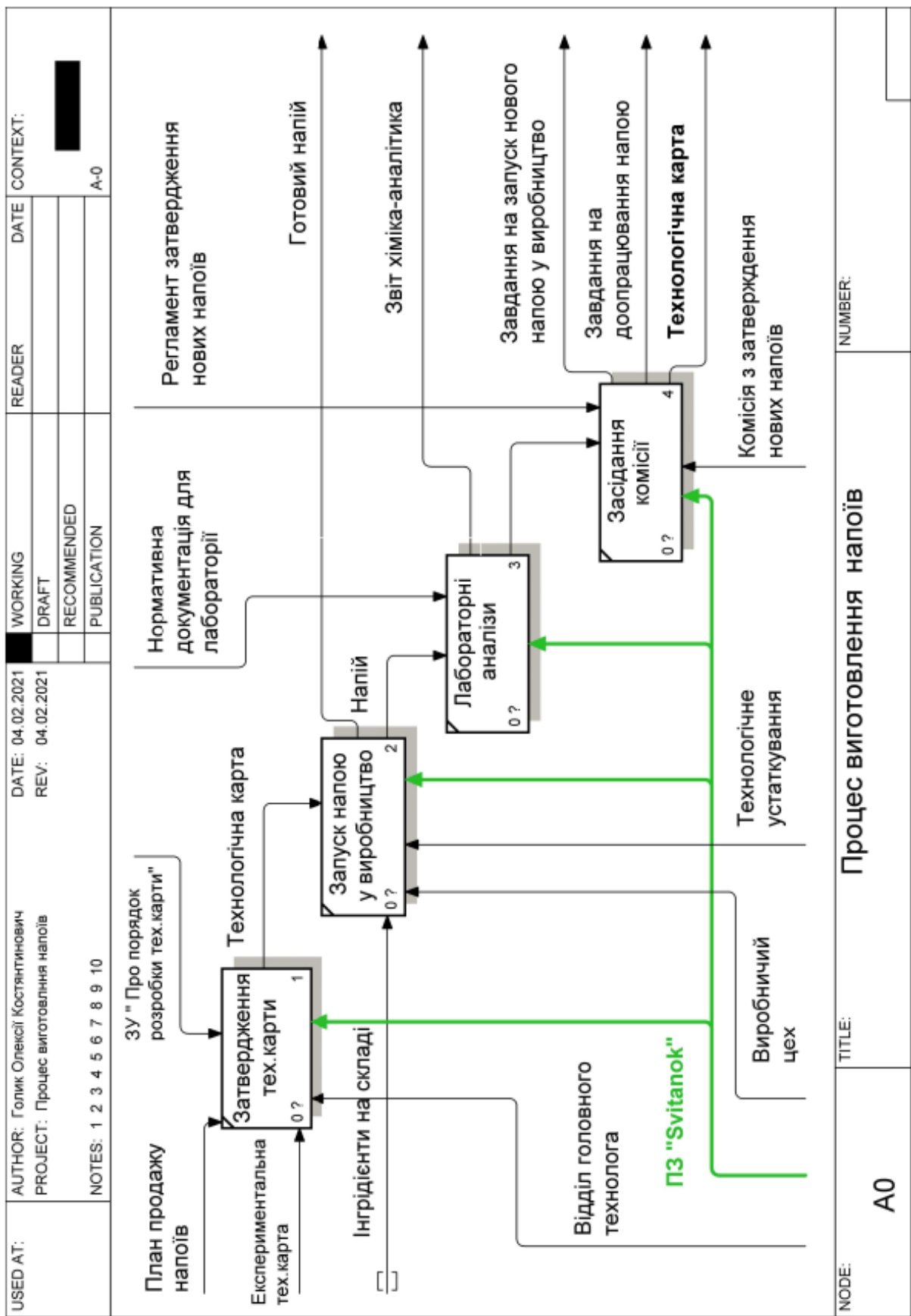


Рис. А.2. Перший рівень декомпозиції AS-IS

ДОДАТОК Б «ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ (ТО-ВЕ)»

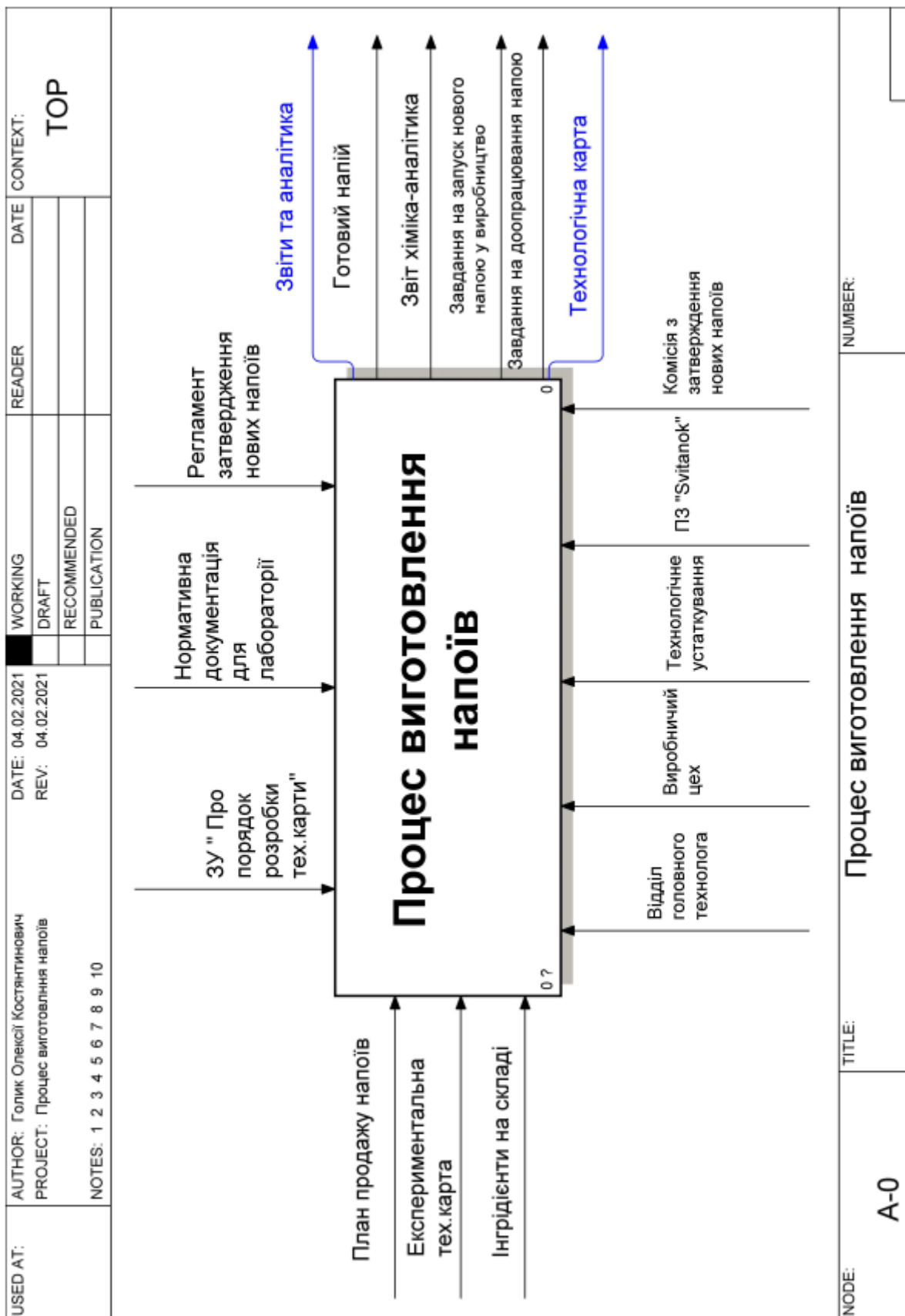


Рис.Б.1. Функціональна схема моделі ТО-ВЕ

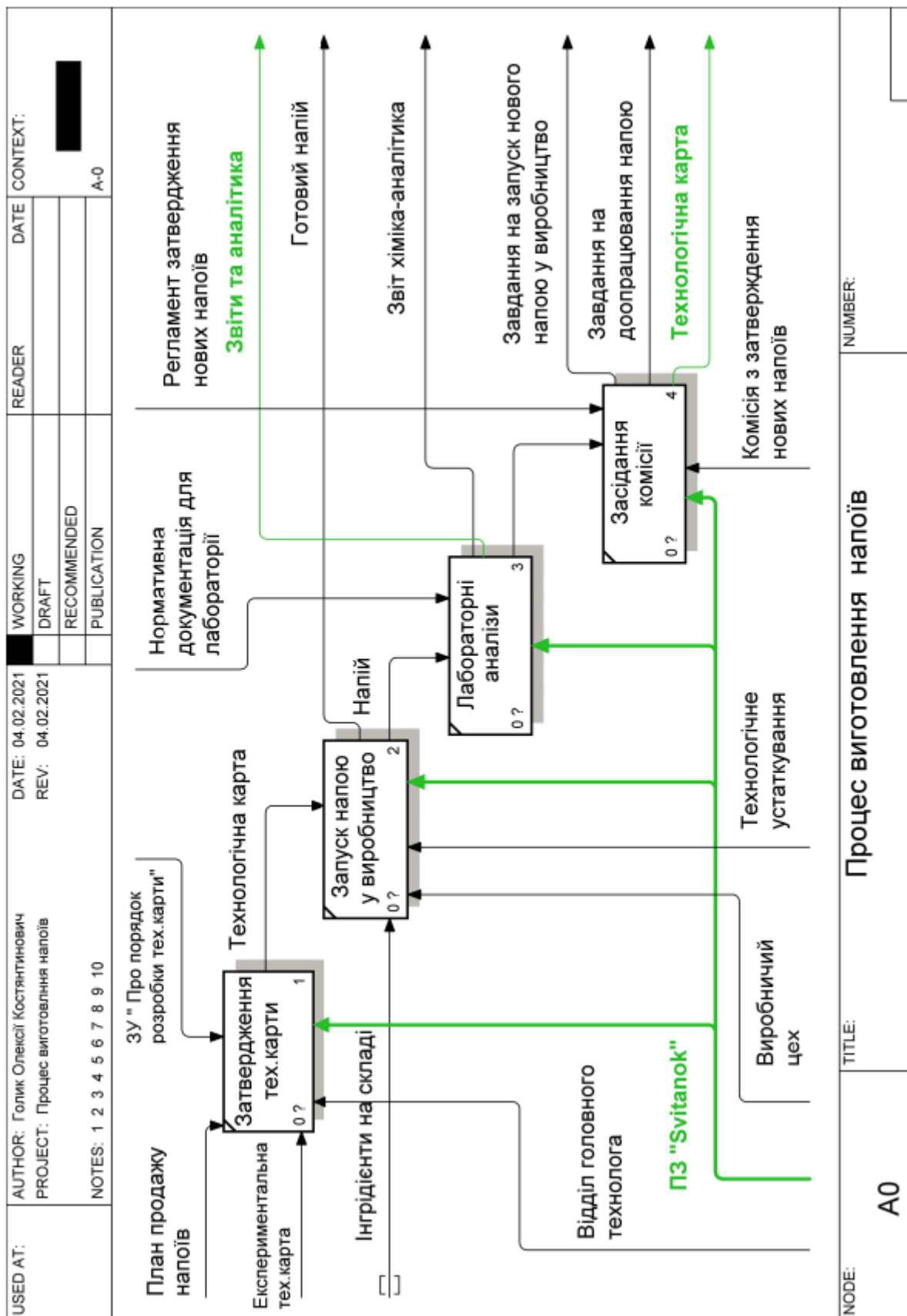


Рис.Б.2. Перший рівень декомпозиції ТО-ВЕ

ДОДАТОК В «ЛОГІЧНА СХЕМА БАЗИ ДАНИХ»

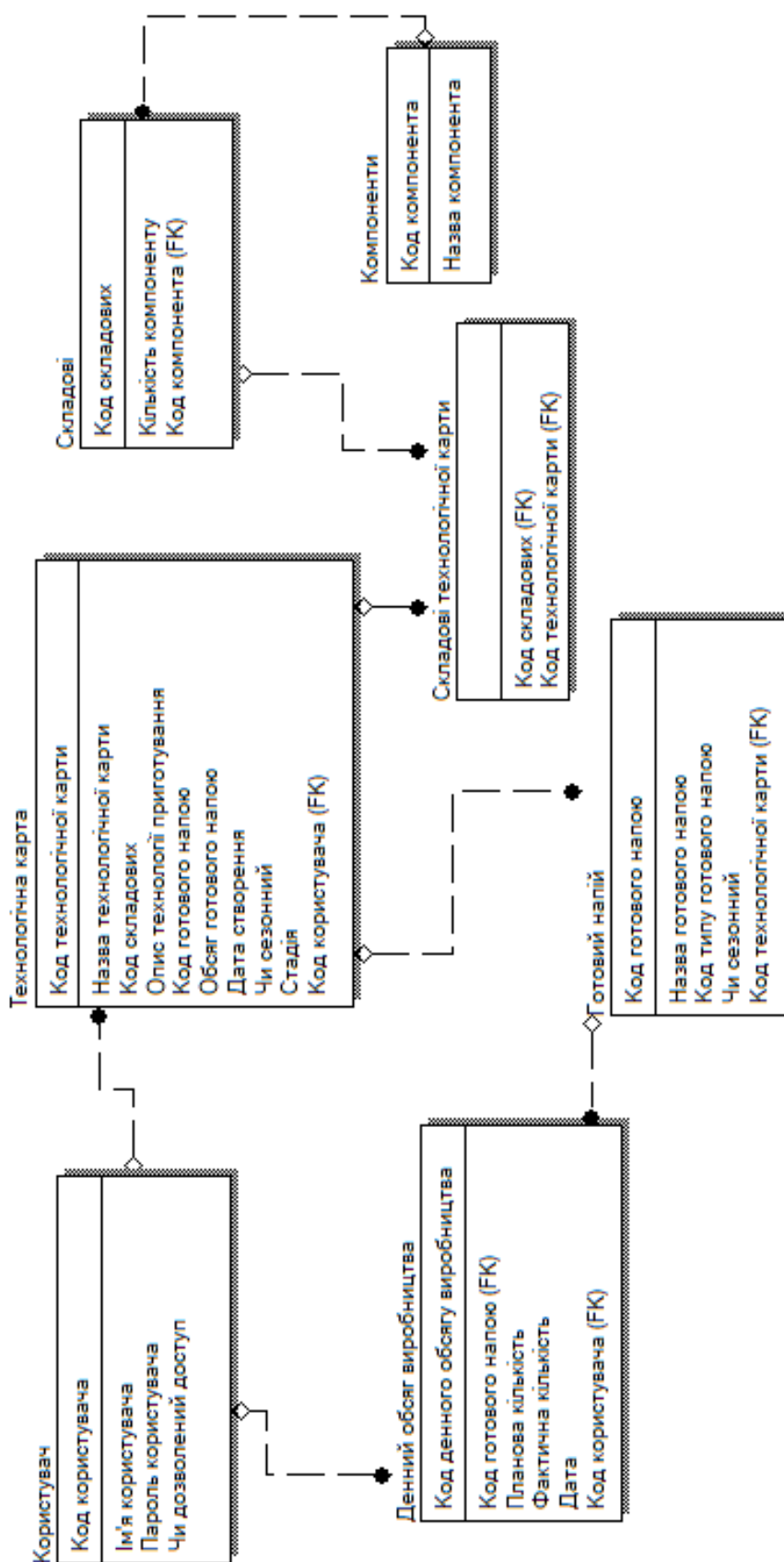


Рис.В.1. Логічна схема бази даних

ДОДАТОК Г «ФІЗИЧНА СХЕМА БАЗИ ДАНИХ»

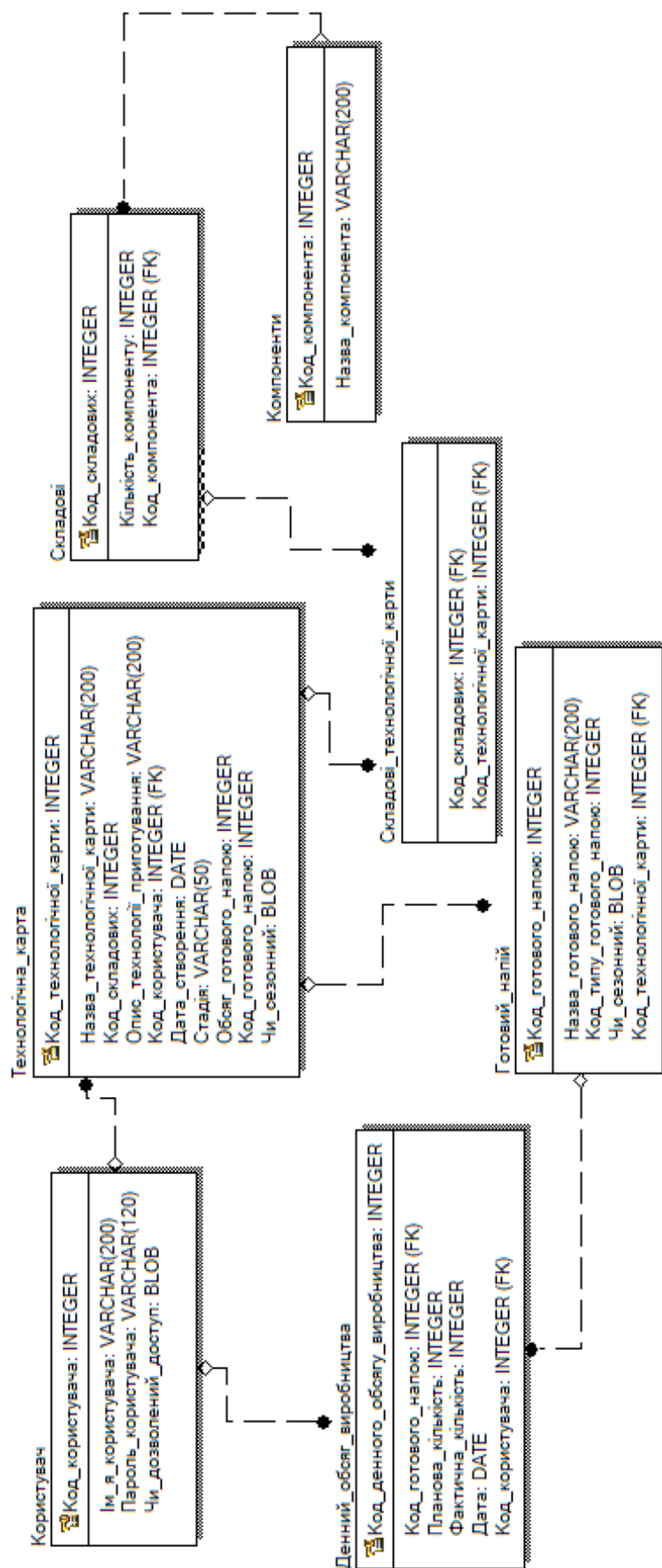


Рис.Г.1. Фізична схема бази даних

ДОДАТОК Д «ФРАГМЕНТИ КОДУ ПРОГРАМИ»

Код головної клієнтської частини

```
<!DOCTYPE html>
```

```
<html lang="en">
```

```
<head>
```

```
<meta charset="utf-8"/>
```

```
<title>АРМ Головного технолога | Полтавський завод продтоварів  
«Світанок»</title>
```

```
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
```

```
<link rel="shortcut icon" href="assets/images/favicon.ico">
```

```
<link href="assets/css/vendor/jquery-jvectormap-1.2.2.css" rel="stylesheet"  
type="text/css"/>
```

```
<link href="assets/css/icons.min.css" rel="stylesheet" type="text/css"/>
```

```
<link href="assets/css/app.min.css" rel="stylesheet" type="text/css"  
id="light-style"/>
```

```
<link href="assets/css/app-dark.min.css" rel="stylesheet" type="text/css"  
id="dark-style"/>
```

```
</head>
```

```
<body class="loading" data-layout="topnav"
```

```
data-layout-
```

```
config='{ "layoutBoxed":false,"darkMode":false,"showRightSidebarOnStart": true }'>
```

```
<div class="wrapper">
```

```
<div class="content-page">
```

```
<div class="content">
```

```
@@include('./partials/horizontal-nav.html')
```

```
<div class="container-fluid">
```

```
<div class="row">
```

```
<div class="col-12">
```

```
<div class="page-title-box">
```

```
<div class="page-title-right">
```

```
<form class="form-inline">
```

```
<div class="form-group">
```

```
</div>
```

```
<a href="javascript: void(0);" class="btn btn-primary  
ml-2">
```

```
<i class="mdi mdi-autorenew"></i>
```

```
</a>
```

```
</form>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```

<div class="row">
  <div class="col-xl-5 col-lg-6">
    <div class="card">
      <div class="card-body">
        <div class="dropdown float-right">
          <a href="#" class="dropdown-toggle arrow-none card-
drop" data-toggle="dropdown"
          aria-expanded="false">
            <i class="mdi mdi-dots-vertical"></i>
          </a>
          <div class="dropdown-menu dropdown-menu-right">
            <a href="javascript:void(0);" class="dropdown-
item">Сьогодні</a>
            <a href="javascript:void(0);" class="dropdown-
item">Вчора</a>
            <a href="javascript:void(0);" class="dropdown-
item">Минулого тижня</a>
            <a href="javascript:void(0);" class="dropdown-
item">Минулого місяця</a>
            <a href="" class="dropdown-item">Експорт
              <i class="mdi mdi-download ml-1"></i>
            </a>
          </div>
        </div>
      </div>
      <h4 class="header-title mb-3">Показники обсягу
виробництва за сьогодні</h4>
      <div class="row">
        <div class="col-lg-6">
          <div class="card widget-flat">
            <div class="card-body">
              <h5 class="text-muted font-weight-normal mt-0"
title="Показники обсягу виробництва квас
Полтавський Хлібодар">
                Полтавський Хлібодар</h5>
                <h3 class="mt-3 mb-3">650л</h3>
                <p class="mb-0 text-muted">
                  <span class="text-success mr-2"><i
class="mdi mdi-arrow-up-bold"></i>
                    5%</span>
                  <span class="text-nowrap">відносно
                    вчора</span>
                </p>
              </div>
            </div>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>

```

```
<div class="col-lg-6">
  <div class="card widget-flat">
    <div class="card-body">
      <h5 class="text-muted font-weight-normal mt-0"
        title="Показники обсягу виробництва
Добродій">Добродій</h5>
      <h3 class="mt-3 mb-3">120л</h3>
      <p class="mb-0 text-muted">
        <span class="text-danger mr-2"><i
          class="mdi mdi-arrow-down-bold"></i>
3%</span>
        <span class="text-nowrap">відносно
вчора</span>
```

```
</p>
</div>
</div>
</div>
</div>
```

```
<div class="row">
  <div class="col-lg-6">
    <div class="card widget-flat">
      <div class="card-body">
        <h5 class="text-muted font-weight-normal mt-0"
          title="Показники обсягу виробництва
Лимонад">Лимонад</h5>
        <h3 class="mt-3 mb-3">240л</h3>
        <p class="mb-0 text-muted">
          <span class="text-danger mr-2"><i
            class="mdi mdi-arrow-down-bold"></i>
7.00%</span>
          <span class="text-nowrap">відносно
вчора</span>
```

```
</p>
</div>
</div>
</div>
```

```
<div class="col-lg-6">
  <div class="card widget-flat">
    <div class="card-body">
      <h5 class="text-muted font-weight-normal mt-0"
        title="Показники обсягу виробництва
Moxito">Moxito</h5>
      <h3 class="mt-3 mb-3">155л</h3>
      <p class="mb-0 text-muted">
        <span class="text-success mr-2"><i
```

```

class="mdi mdi-arrow-up-bold"></i>
2%</span>
вчора</span>
</p>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<div class="col-xl-7 col-lg-6">
<div class="card">
<div class="card-body">
<div class="dropdown float-right">
<a href="#" class="dropdown-toggle arrow-none card-
drop" data-toggle="dropdown"
aria-expanded="false">
<i class="mdi mdi-dots-vertical"></i>
</a>
<div class="dropdown-menu dropdown-menu-right">
<a href="javascript:void(0);" class="dropdown-
item">Сьогодні</a>
<a href="javascript:void(0);" class="dropdown-
item">Вчора</a>
<a href="javascript:void(0);" class="dropdown-
item">Минулого тижня</a>
<a href="javascript:void(0);" class="dropdown-
item">Минулого місяця</a>
<a href="" class="dropdown-item">Експорт
<i class="mdi mdi-download ml-1"></i>
</a>
</div>
</div>
</div>
<h4 class="header-title mb-3">Співвідношення загальної
кільності виготовленої продукції
до запланованої (помісячно)</h4>
<div id="high-performing-product" class="apex-charts"
data-colors="#727cf5,#e3eaf,"></div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<div class="row">

```

```

<div class="col-lg-8">
  <div class="card">
    <div class="card-body">
      <div class="dropdown float-right">
        <a href="#" class="dropdown-toggle arrow-none card-
drop" data-toggle="dropdown"
        aria-expanded="false">
          <i class="mdi mdi-dots-vertical"></i>
        </a>
        <div class="dropdown-menu dropdown-menu-right">
          <a href="javascript:void(0);" class="dropdown-
item">Сьогодні</a>
          <a href="javascript:void(0);" class="dropdown-
item">Вчора</a>
          <a href="javascript:void(0);" class="dropdown-
item">Минулого тижня</a>
          <a href="javascript:void(0);" class="dropdown-
item">Минулого місяця</a>
          <a href="" class="dropdown-item">Експорт
            <i class="mdi mdi-download ml-1"></i>
          </a>
        </div>
      </div>
      <h4 class="header-title mb-3">Співвідношення загальної
кільності виготовленої продукції
до запланованої (по дням)</h4>
      <div class="chart-content-bg">
        <div class="row text-center">
          <div class="col-md-6">
            <p class="text-muted mb-0 mt-3">Цього
тижня</p>
            <h2 class="font-weight-normal mb-3">
              <small class="mdi mdi-checkbox-blank-circle
text-primary align-middle mr-1"></small>
              <span>6000л</span>
            </h2>
          </div>
          <div class="col-md-6">
            <p class="text-muted mb-0 mt-3">Минулого
тижня</p>
            <h2 class="font-weight-normal mb-3">
              <small class="mdi mdi-checkbox-blank-circle
text-success align-middle mr-1"></small>
              <span>5800л</span>
            </h2>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>

```

```

        </div>
    </div>
</div>

<div class="dash-item-overlay d-none d-md-block">
    <h5>За сьогоднішній день вироблено 1165л</h5>
</div>

<div id="revenue-chart" class="apex-charts mt-3"
    data-colors="#727cf5,#0acf97"></div>
</div>
</div>
</div>
<div class="col-lg-4">
    <div class="card">
        <div class="card-body">
            <div class="dropdown float-right">
                <a href="#" class="dropdown-toggle arrow-none card-
drop" data-toggle="dropdown"
                aria-expanded="false">
                    <i class="mdi mdi-dots-vertical"></i>
                </a>
                <div class="dropdown-menu dropdown-menu-right">
                    <a href="javascript:void(0);" class="dropdown-
item">Сьогодні</a>
                    <a href="javascript:void(0);" class="dropdown-
item">Вчора</a>
                    <a href="javascript:void(0);" class="dropdown-
item">Минулого тижня</a>
                    <a href="javascript:void(0);" class="dropdown-
item">Минулого місяця</a>
                    <a href="" class="dropdown-item">Експорт
                        <i class="mdi mdi-download ml-1"></i>
                    </a>
                </div>
            </div>
            <h4 class="header-title">Відсоток кожного з напоїв від
загальної об'єму вироблених за
                минулу добу</h4>
            <div id="average-sales" class="apex-charts mb-4 mt-4"
                data-colors="#727cf5,#0acf97,#fa5c7c,#ffbc00"></div>
            <div class="chart-widjet-list">
                <p>
                    <i class="mdi mdi-square text-primary"></i>

```

