

В. О. КРАВЧЕНКО, С. І. БУХКАЛО, С. П. ІГЛІН

ПРИКЛАДИ ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДОВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РІЗНОВИДІВ ГАЛУЗЕЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Розглянуто можливості визначення та застосування складових інформаційних та обчислювальних технологій для різновидів спеціальностей навчання студентів. У роботі представлено приклади формування комплексних знань про принципи побудови та функціонування програмного визначення можливостей ефективного використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності інженера-технолога за різновидами спеціалізації студентів починаючи з першого курсу навчання. Деталізовано та проаналізовано: складові інформаційних систем за різновидами діяльності; приклади бізнес-процесів обраної предметної області, визначення бізнес-функцій та бізнес-процесів, постановка задачі. Розроблені вимоги до інформаційної системи, та визначення функціональних вимог до інформаційної системи. Визначені критерії логічного та фізичного моделювання баз даних; розроблено UML моделювання клієнтської частини інформаційної системи. Проведена розробка з урахуванням вимог до функцій серверної частини та інтерфейсу клієнтської частини інформаційної системи, описані можливості проектних рішень, розроблено інтерфейс клієнтської частини системи, створення бази даних для обраної платформи; розроблені засоби збереження процедур, функції для серверної частини інформаційної системи (ІС) та інтерфейс клієнтської частини ІС. Описане математичне обґрунтування застосованого алгоритму та зроблені необхідні висновки.

Ключові слова: інформаційні та обчислювальні технології; приклади і задачі; предметна область; функції та опис; висновки.

Вступ.

У період проведення бойових дій Україна, як ніколи, відчуває потребу розвитку складових різновидів інформаційних технологій. Різновиди галузей промисловості, науки, та інших сфер діяльності суспільства можна визначити як ключові для зберігання, обробки та підтримки цілісності усієї інформації, а також розвитку навіть у такі складні часи захисту України [1–5].

В останній рік із-за обмежень, пов'язаних з бойовими діями, все більше комерційних підприємств починають працювати в онлайн-режим. Також все більше покупців бажають робити всі покупки в Інтернеті, для того, щоб забезпечити себе та оточуючих працівників підприємства від небезпеки, і заодно заощадити час. Розробка веб-додатків для різних магазинів стає все більш затребуваною, і все більше продавців починають розуміти переваги веб-додатків.

Предметом статті є визначення та аналіз предметної області прикладів та складових дослідження з визначенням бізнес-процесів та постановки задачі для них, яке може бути представлено, наприклад, у вигляді різновидів інформаційних технологій.

Аналіз сучасного стану питання та методи дослідження інформаційних систем.

Приклад 1. Подовжені роботи у групі студентів з метою розробки комплексних проектів НТУ «ХПІ» [6–20]. Ключові питання визначення інноваційного об'єкту навчання: визначення спеціалізації груп і дала через складові навчання до концептуального моделювання, наприклад, визначення можливостей та оцінки алгоритмів загальної хімічної та харчової технології існує багато критеріїв, наприклад, алгоритм визначення раціональної роботи різновидів обладнання. Найчастіше аналіз алгоритму (або, як

кажуть, аналіз складності алгоритму) полягає в оцінці витрат часу на розв'язок задачі в розрахунку на одиницю вхідних даних (табл. 1). Складність алгоритму оцінюється також кількістю апаратних ресурсів, зокрема обсягом пам'яті, задіяної для виконання даного алгоритму.

Таблиця 1. Визначення складових систем інформаційних технологій [2–20]

Назва етапів роботи
Аналіз системи предметної області інноваційного об'єкту спеціалізації навчання
Опис сутностей та зв'язків системи у вигляді різновидів задач за різновидами складових галузі
Визначення атрибутів сутностей системи та їх доменів
Опис науково-обґрунтованої схеми даних задачі
Побудова концептуальної моделі інноваційного об'єкту
Нормалізація відношень інноваційного об'єкту
Побудова логічної моделі інноваційного об'єкту та ін.

Щоб довести до користувача алгоритми в залежності від їх призначення, вони мають бути формалізовані за певними правилами за допомогою конкретних зображальних засобів. Засоби, що використовуються для запису алгоритмів, значною мірою визначаються тим, для якого виконавця призначається алгоритм. Якщо алгоритм призначений для виконавця-людини, то його запис може бути не повністю формалізований, у цьому разі головне в формі запису – це наочність і зрозумілість. Для запису алгоритмів, призначених для реалізації на ЕОМ, необхідна строга формалізація.

Приклад 2. Об'єкт дослідження – процес автоматизації замовлення та обліку замовлень у інтернет-магазині підприємства.

© Кравченко В.О., Бухкало С.І., Іглін С.П., 2022

Предмет дослідження – визначення складових інформаційних технологій та системи, програмні методи розробки та створення програмного забезпечення для клієнтської та серверної частини інформаційної системи, що дозволяє автоматизувати бізнес-процеси у Outlet-магазині.

Мета роботи – розробити веб-додаток для інформаційних систем «Outlet- магазин».

Методи дослідження – аналіз процесів інтернет-магазину, опитування викладачів, які мають досвід в процесах навчальних програм, аналіз допоміжної літератури та методи проектування баз даних. CASE засоби проектування систем, методи концептуального і логічного проектування баз даних, методи розробки реляційних баз даних, методи проектування інтернет-додатків з використанням об'єктно-орієнтованого програмування.

Результат розробки – проаналізована предметна область галузі промисловості для інтернет-магазину реалізації продукції.

Методи дослідження – аналіз процесів інтернет-магазину реалізації різновидів продукції, опитування викладачів, які мають досвід в процесах навчальних програм, аналіз допоміжної літератури та методи проектування баз даних. CASE засоби проектування систем, методи концептуального і логічного проектування баз даних, методи розробки реляційних баз даних, методи проектування інтернет-додатків з використанням об'єктно-орієнтованого програмування (табл. 2, рис. 1). Визначення основних бізнес-процесів, що вимагають автоматизації

Інформаційна система створюється для того, щоб бізнес-процеси, які можна автоматизувати, були автоматизовані, та завдяки цьому продавці заощаджували багато часу. Процес, який потребує

автоматизації у першу чергу – оформлення замовлення. Завдяки автоматизації цього процесу покупець може швидко та зручно купити потрібний йому товар, а адміністратор далі може його оформити.

Для того, щоб автоматизувати цей процес, покупець повинен вибрати потрібні йому для покупки товари, заповнити усі необхідні дані, які надалі будуть використовуватися при обробці замовлення адміністратором.

В процесі беруть участь:

– гість. Користувач, який має можливість переглянути каталог, відфільтрувати товари за категорією, обрати та додати товари у кошик;

– покупець. Користувач, який має намір оформити заказ. Окрім можливостей, що має гість, має можливість ввести усі необхідні контактні дані, здійснити покупку, оформивши замовлення та доставку товару;

– адміністратор. Користувач, який має можливість переглядати усі замовлення, змінювати їх статус, фільтрувати їх. Визначення функціональних вимог до інформаційної системи

Можна проводити функціональне моделювання ІС з використанням методології IDEF0. Мета моделювання – визначення та уточнення функціональних вимог до ІС.

Завдяки контекстній діаграмі, ми можемо показати призначення системи (основну функцію) та взаємодію з зовнішнім середовищем.

Далі після опису основної функції виконується функціональна декомпозиція, тобто визначаються функції, з яких складається основна. Декомпозиція контекстної діаграми об'єкту дослідження розробки. представлена на рисунку 1.

Таблиця 2 – Складові дослідження за темою проекту

№	ЗМІСТ
1	ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ: аналіз предметної галузі промисловості
2	ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ: 2.1. Визначення системи предметної області інноваційного об'єкту спеціалізації навчання. 2.2. Складові промислової галузі системи предметної області інноваційного об'єкту спеціалізації навчання 2.3. Визначення асортименту промислової галузі системи предметної області інноваційного об'єкту спеціалізації навчання 2.4. Визначення основних бізнес-функцій інформаційної системи; 2.2. Визначення функцій інтерфейсу клієнтської частини інформаційної системи об'єкту дослідження розробки.
3	ОПИС АЛГОРИТМІВ: розробка серверної частини інформаційної системи об'єкту дослідження розробки.
4	ФУНКЦІОНАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗГІДНО СТАНДАРТУ IDEF0
5	ЛОГІЧНЕ І ФІЗИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДАНИХ ЗА ПРИКЛАДОМ: 5.1. Створення і заповнення баз даних; 5.2. Розробка підтримки цілісності даних; 5.3. Реалізація бізнес-функцій інформаційної системи на стороні сервера MySQL
6	РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КЛІЄНТСЬКОЇ ЧАСТИНИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ.
7	ТЕСТУВАННЯ РОЗРОБЛЕНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
8	АНАЛІЗ ТА ВИСНОВКИ

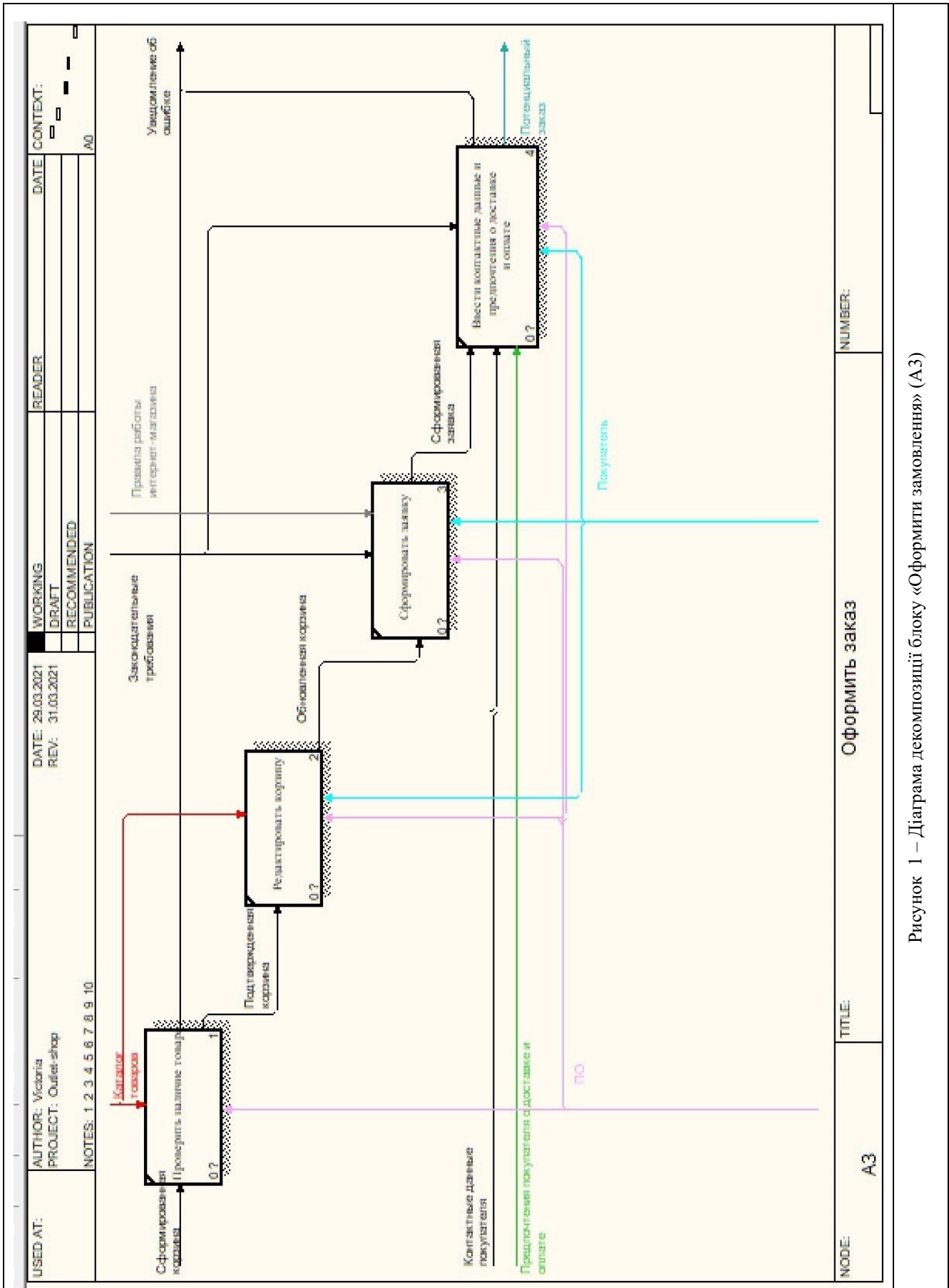


Рисунок 1 – Диаграмма декомпозиции блока «Оформить заказ» (A3)

Таблиця 3. Науково-обґрунтований аналіз та постановка задачі

Проблема	1) Можливість ситуації перевиробництва з боку продавців. 2) Аналіз неможливості замовити онлайн конкретну річ за низьку ціну через інформаційну систему з боку покупців та інші ситуації.
Впливає на	1) Негативні процеси у навколишньому середовищі та екологію. 2) Зберігання часу покупців та задоволення їх потреб. 3) Економічні показники підприємства, отже також на прибуток продавців,
Невдалі рішення	1) Розчарування кінцевих користувачів, спричинене втратою часу та надмірною тратою грошей. 2) Проблеми з виробництва продукції підприємства та збиток продавців
Вдалі рішення	1) Організація простої і зручної інформаційної системи, яка допомагає користувачеві швидко знаходити потрібні йому речі за допомогою фільтрації. 2) Можливість оформлення замовлення не виходячи з дому та ін.
Алгоритм прикладу розробки складових процесу	1) Розробити клієнтську і серверну частину інформаційної системи «Outlet-магазин одягу». 2) Серверна частина представлена базою даних (БД) для платформи СУБД MySQL. 3) Клієнтська частина має забезпечувати виконання наступних бізнес-функцій, для гостей: перегляд каталогу одягу з наявними книжками; перегляд списку одягу за певною категорією. 4) Бізнес-функції для покупців: формування замовлення, підбір одягу у кошик: заповнення даних. 5) 5) Бізнес-функції для менеджера: перегляд каталогу товарів, перегляд замовлень, зміна статусів замовлення. 6) Операційна система: MacOS, програмне забезпечення; програмний пакет MySQL Workbench; CASE-засіб All Fusion Data Modeler (ERWin).
Алгоритм прикладу виконання складових процесу	1) Аналіз бізнес-процесів вибраної предметної області галузі промисловості. 2) Визначення бізнес-функцій та бізнес-процесів об'єкту розробки. 3) Аналіз та корекція постановка задачі об'єкту розробки. 4) Розробка вимог до інформаційної системи об'єкту розробки. 5) Визначення функціональних вимог до інформаційної системи. 6) Проведення логічного та фізичного моделювання бази даних об'єкту розробки. 7) Розробка UML – Unified Modeling Language 8) Моделювання клієнтської частини інформаційної системи. 9) Розробка вимог до функцій серверної частини та інтерфейсу клієнтської частини інформаційної системи. 10) Визначення опису прийняття проектних рішень. 11) Розробка інтерфейсу клієнтської частини системи. 12) Створення бази даних для обраної платформи системи керування базами даних СУБД. 13) Розробка збереження процедур об'єкту розробки. 14) Визначення функції для серверної частини інформаційної системи (IC) та інтерфейс клієнтської частини IC.

Завдяки декомпозиції діаграми ми бачимо процеси, які проходять у інформаційній системі, а також зв'язок та взаємодію функцій системи.

При декомпозиції було виділено такі функції:

- облік замовлення;
- підібрати товари до кошику;
- оформити замовлення;
- підтвердити замовлення;
- сформувати кінцевий статусу замовлення.

Зробимо декомпозицію процесів, які складні, та складаються з декількох етапів. На рисунку 2.3 та 2.4 зображені декомпозиція блоків «підтвердити замовлення», «оформити замовлення», «підібрати товари до кошику». В інформаційну систему «Outlet-магазину» входить посібник користувача для інформаційної системи «Outlet-магазин» дає можливість користувачу дізнатися про можливості та нюанси, які треба знати при роботі з веб-додатком. При цьому головні функції веб-додатку: перегляд усіх товарів; фільтрація продукції за категорією; додання товару до кошику; оформлення замовлення; видалення товару; перегляд

замовлень; зміна статусу замовлення; вихід з системи.

Для опису операцій в системі присутні 3 типу користувача. Перший – гість., гість сайту має можливість переглядати всі товари, які є в каталозі в наявності. Гість може фільтрувати товари за категорією, та додавати товари в кошик.

Гість, який має намір здійснити покупку, який вводить свої контактні дані, та дані про доставку, та далі оформлює замовлення – це клієнт магазину.

В інформаційній системі існує також адміністратор. Адміністратор може слідкувати за всіма заказами. Він має можливість змінювати статус заказу. Адміністратор може за бажанням змінювати також інформацію про доставку, та метод оплати стосовно певного заказу.

Логічне і фізичне моделювання бази даних інформаційної системи

На етапі логічного та фізичного моделювання у прикладі використовується стандарт IDEF1X методології розробки моделей даних. На цьому етапі проектується модель БД інформаційної системи.

Для побудови логічної моделі даних використовується додаток Erwin. Використовуючи пункти меню «Entity» та «Relationship» будується логічна модель даних.

Контролюючи усі типи відношень, а саме M:M, 1:M, 1:1 у пункті відношень (Relationship properties...) визначаються усі обмеження та властивості відношень. У пункті «Entity attributes» додаються атрибути сутностей та визначаються первинні ключі. У вкладці «Constraints» додаються обмеження різного роду, такі як (Not null, greater than zero) та інші. Після завершення побудови логічної моделі даних вона експортується у додаток Erwin.

У додатку Erwin використовуючи властивість Arrow Data та Data Usage кожному блоку та стрілкам ставиться у відповідність сутність або атрибути із бази даних з якою вони пов'язані. Результатом є функціональна модель.

У програмі ERwin створені логічна та фізична моделі. Спочатку створено сутності, також створені атрибути кожної сутності, введені ключові атрибути та визначені їх параметри. Встановлені обмеження посилальної цілісності.

У логічній моделі даних присутні наступні сутності:

- сутність «Клієнт» (Client) містить в собі атрибути id, email, first name, last name, phone number. Дозволяє зберігати дані про покупця. Покупець вносить ці контактні дані при оформленні замовлення і надалі вони закріплюються за покупцем і не змінюються;

- сутність «Адміністратор» (Manager) містить в собі атрибути id, email, first name, last name, phone number. Дозволяє зберігати дані про адміністратора. Адміністратор вносить ці контактні дані при вступі на посаду і надалі вони закріплюються за адміністратором і не змінюються;

- сутність «Сповіднення» (Notification) містить в собі атрибути id, id order, date of notification, text of notification. Дозволяє зберігати дані про сповіднення покупця;

- сутність «Замовлення» (Shopping order) містить в собі атрибути id order, id client, payment_id, id status, order date, id delivery, manager id. Дозволяє зберігати дані про створене замовлення;

- сутність «Статус» (Order Status) містить в собі атрибути id status, status. Дозволяє зберігати дані про різні статуси замовлення («В обробці»/«Підтверджено» / «Відхилено» / «Виконано» / «Потенціально»);

- сутність «Доставка» (Delivery) містить в собі атрибути id delivery, address, contact name, contact phone. Дозволяє зберігати дані про доставку, куди та кому буде доставлене замовлення. В майбутньому атрибути address, contact name, contact phone можуть бути змінені адміністратором;

- сутність «Оплата» (Payment) містить в собі атрибути payment id, method. Дозволяє зберігати дані

про метод оплати. В майбутньому атрибут method може бути змінений адміністратором;

- сутність «Товар» (Product) містить в собі атрибути id product, product name, category id, price, total amount. Дозволяє зберігати дані про товар;

- сутність «Категорія» (Category) містить в собі атрибути id, category name. Дозволяє зберігати дані про категорії товару (Одяг / взуття / аксесуари / спорт);

- сутність «Розмір» (Size) містить в собі атрибути size id, size name. Дозволяє зберігати дані про розмір товарів (S / M / L / XL / і т.д.);

- сутність «Кошик» (Shopping Card) містить в собі атрибути id card, id client. Дозволяє зберігати проміжні дані про вибір покупця;

- сутність «Товар в замовленні» (Product in order) містить в собі атрибути id order, id product, amount, current price. Дозволяє дозволити зв'язок багато-до-багатьох;

- сутність «Товар з розміром» (Product with size) містить в собі атрибути size id, id product, total amount. Дозволяє дозволити зв'язок багато-до-багатьох;

- сутність «Товар в кошику» (Product in card) містить в собі атрибути id card, id product, amount. Дозволяє дозволити зв'язок багато-до-багатьох.

Приклад логічної моделі БД.

На основі логічної моделі, яка побудована у програмі Erwin, можна створити фізичну модель. У прикладі фізичної моделі даних присутні ті сутності, які підлягають зберіганню у базі даних IC.

У фізичній моделі даних присутні наступні сутності:

- сутність «Клієнт» (Client) містить в собі атрибути id, email, first name, last name, phone number. Дозволяє зберігати дані про покупця. Покупець вносить ці контактні дані при оформленні замовлення і надалі вони закріплюються за покупцем і не змінюються;

- сутність «Адміністратор» (Manager) містить в собі атрибути id, email, first name, last name, phone number. Дозволяє зберігати дані про адміністратора. Адміністратор вносить ці контактні дані при вступі на посаду і надалі вони закріплюються за адміністратором і не змінюються;

- сутність «Замовлення» (Shopping order) містить в собі атрибути id order, id client, payment_id, id status, order date, id delivery, manager id. Дозволяє зберігати дані про створене замовлення;

- сутність «Статус» (Order Status) містить в собі атрибути id status, status. Дозволяє зберігати дані про різні статуси замовлення («В обробці» / «Підтверджено» / «Відхилено» / «Виконано» / «Анульовано»);

- сутність «Доставка» (Delivery) містить в собі атрибути id delivery, address, contact name, contact phone. Дозволяє зберігати дані про доставку, куди та кому буде доставлене замовлення. В майбутньому

атрибути address, contact name, contact phone можуть бути змінені адміністратором;

– сутність «Оплата» (Payment) містить в собі атрибути payment id, method. Дозволяє зберігати дані про метод оплати. В майбутньому атрибут method може бути змінений адміністратором;

– сутність «Товар» (Product) містить в собі атрибути id product, product name, category id, price, brand, description. Дозволяє зберігати дані про товар;

– сутність «Категорія» (Category) містить в собі атрибути id, category name. Дозволяє зберігати

дані про категорії товару (Одяг / взуття / аксесуари / спорт);

– сутність «Розмір» (size) містить в собі атрибути size id, value. Дозволяє зберігати дані про базові розміри товарів;

– сутність «Товар в замовленні» (Product in order) містить в собі атрибути id order, id product, amount, current price. Дозволяє виконувати зв'язок багато-до-багатьох;

– сутність «Товар з розміром» (Product with size) містить в собі атрибути size id, id product, total amount. Дозволяє виконувати зв'язок багато-до-багатьох.

При переході з концептуальної моделі до логічної треба переконатися, що зв'язок багато до багатьох, який не сумісний з реляційною моделлю, відсутній. Такий зв'язок характеризується тим, що одному екземпляру сутності А може відповідати декілька екземплярів сутності В, та навпаки. В рамках нашої предметної області такі зв'язки відсутні. Логічну модель було переведено у фізичну, що представлена на рисунку 2.

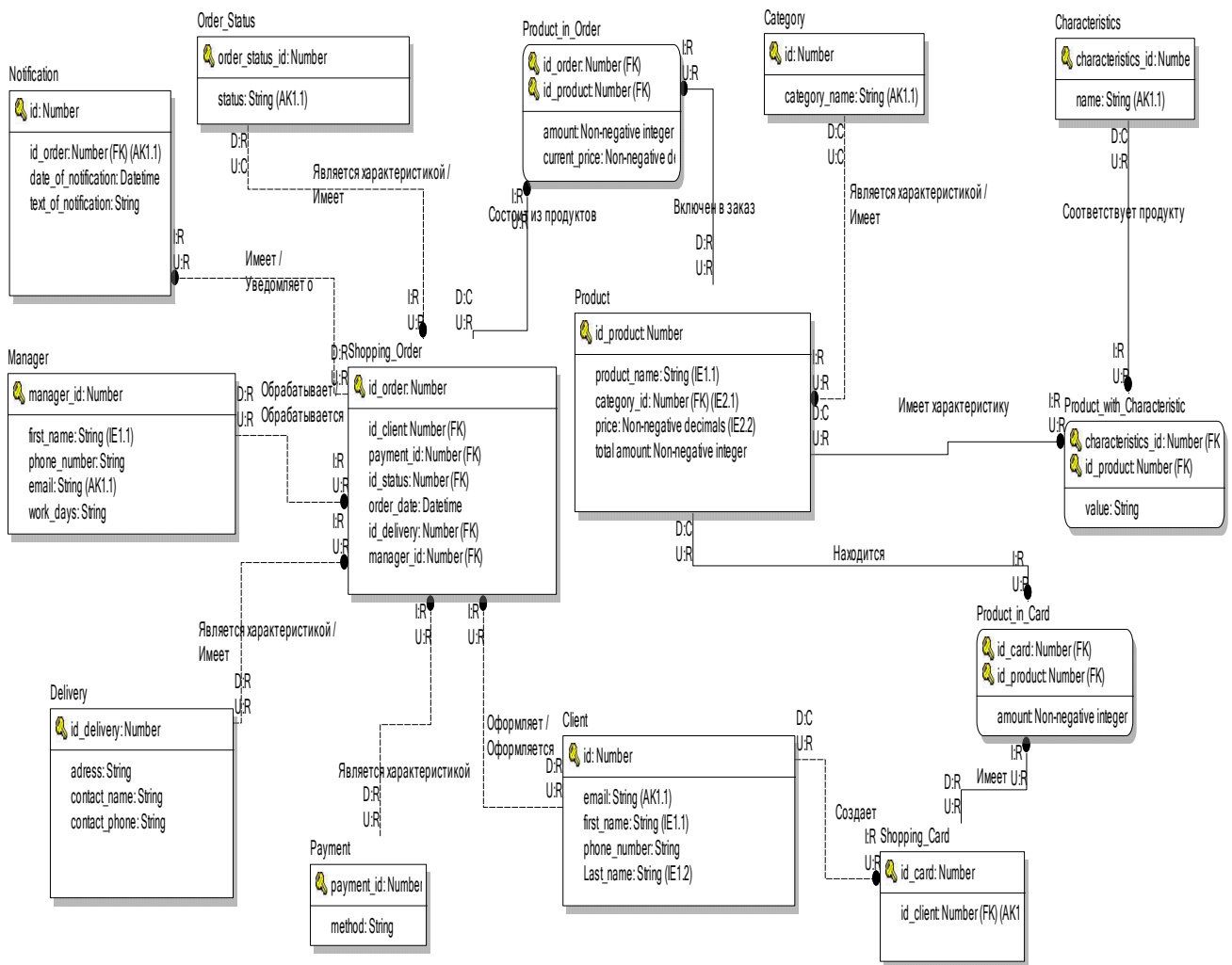


Рисунок 2. Приклад визначення логічної моделі бази даних інформаційної системи

Проведено тестування системи, у ході якого не було виявлено жодних помилок в роботі програми. Опис програмного забезпечення складається з

функціональної структури програмного забезпечення та опису функцій частин програмного забезпечення (користувачки та стандартні).

Висновки та перспективи подальшого розвитку даного напрямку.

Онлайн-покупки дозволяють економити час і можуть здійснюватися цілодобово: покупець у зручний йому час може зробити замовлення в магазині, не виходячи з дому, не витрачаючи час на поїздки, і не піддаючи своє здоров'я та життя небезпеці. Завдяки цьому у продавця є можливість в будь-який момент отримувати прибуток, а не залежати від годин роботи магазину.

Інтернет-магазин є вдалим рішенням не лише для покупців, а й для власників через можливість електронного обліку продажів, проведення аналізу цільової аудиторії, популярності тої чи іншої позиції. Це сприяє отриманню більш повноцінної інформації щодо продажів.

Подальша мета даної роботи полягає в проектуванні та створенні WEB-додатку у вигляді сайту для Outlet-магазину, завдяки якому у майбутньому буде автоматизований процес покупки та подальшої реалізації клієнтами.

Тестування розробленого програмного забезпечення – останній та дуже важливий етап розробки. Він дозволяє переконатися, що ІС розроблена вірно та усі дані заносяться у БД як і потрібно. Завдяки тестуванню можливо перевірити, що бізнес-процес працює вірно, та усі дані відображаються як треба.

Аналіз дослідженої експлуатації системи та варіантів використання ІС у якості Web-додатку, дозволить перевірити систему на відповідність усім вимогам, а також провести перевірку усіх даних та функціоналу. Головний бізнес-процес автоматизовано, що дозволяє покупцям робити покупки онлайн, а адміністраторам слідкувати за заказами.

Інформаційна система в майбутньому може бути приведена з урахуванням усіх складових, а також вона може бути вдосконалена та до неї буде доданий новий функціонал.

Тестування програмного забезпечення проходить за відповідним розробленим планом. Система призначена для застосування на промислових лініях підприємств, що займаються різновидами співпраці з системами реалізації продукції [2–5] і є прикладом створення інтелектуальної власності студентами, аспірантами і викладачами [1, 6–23].

Список літератури

1. Бухкало С.І. Особливості розробки об'єктів інтелектуальної власності зі студентами. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXV міжн. н/практ.конф. (MicroCAD-2018) 17-19 мая 2018. Х.: Ч. II, / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». С. 201.
2. Ольховська В.О., Кравченко О.С., Бухкало С.І. Складові алгоритму пошуку раціональних закономірностей роботи обладнання. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVIII міжн. н/практ.конф.

- (MicroCAD-2020) 28-30 жовтня 2020 р.: у 5 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». С. 250.
3. Ольховська В.О. Особливості алгоритму роботи обладнання. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVIII міжн. н/практ.конф. (MicroCAD-2020) 28-30 10 2020 р. Ч. II/за ред. проф. Сокола Є.І. – Х.: НТУ «ХПІ». С. 251.
4. Кравченко О.С., Бухкало С.І. Загальна технологія визначення системи технічного зору для комплексних проектів. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVI міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2018, 16-18 травня 2018р. Ч. II / за ред. проф. Сокола Є.І. X :НТУ «ХПІ». С. 277.
5. Кравченко О.С. Складові технології визначення системи технічного зору для комплексних проектів. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVI міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2018, 16-18 05. 2018р. Ч. II/за ред. проф. Сокола Є.І. X :НТУ «ХПІ». С. 276.
6. S. Bukhhalo, A. Ageicheva, O. Komarova. Distance learning main trends. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVI міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2018, 16-18 05 2018р. Ч. II/за ред. проф. Сокола Є.І. X :НТУ «ХПІ». С. 205.
7. S. Bukhhalo, A. Ageicheva, I. Rozhenko. Distance learning investigation some aspects. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVI міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2018, 16-18 травня 2018р. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. X.:НТУ «ХПІ». С. 206.
8. Bilous, O., Demidov, I., & Bukhhalo, S. (2015). Developing the complex antioxidant from walnut leafs and calendula extracts. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1(6), 22–26. doi:10.15587/1729-4061.2015.35995.
9. Бухкало С.І., Іглін С.П., Ольховська О.І. та ін. Особливості управління розробками об'єктів інтелектуальної власності зі студентами. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVI міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2018, 16-18 травня 2018р. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. X :НТУ «ХПІ». С. 208.
10. Бухкало С.І. Удосконалювання методів оцінки знань студентів вищих навчальних закладів. Вісник НТУ «ХПІ». Х.: НТУ «ХПІ». 2014, № 16, с. 3–11.
11. Бухкало С.І. Визначення загальної технології комплексних курсових проектів. Інформаційні технології: наука, техніка, технології, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII Міжн. н-практ. конференції (MicroCAD-2019), 15–17 мая 2019 р.: у 4 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». С. 217.
12. Прищенко О.П., Черногор Т.Т., Бухкало С.І. Деякі особливості проведення кореляційного аналізу. Інформаційні технології: наука, техніка, технології, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII Міжн. н-практ. конференції (MicroCAD-2019), 15–17 мая 2019 : у 4 ч. Ч. II/за ред. проф. Сокола Є.І. – Х: НТУ «ХПІ». 320 с.
13. Bukhhalo S.I., Ageicheva A.O. Complex projects development problems, Інформаційні технології: наука, техніка, технології, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII Міжн. н-практ. конференції (MicroCAD-2019), 15–17 мая 2019 р.: у 4 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». С. 193.
14. Бухкало С.І. Загальна технологія харчових виробництв у прикладах і задачах (приклади та тести з технології крохмалю). 2-ге вид. доп.: ч. 2, [текст] підручник з грифом МОН / С.І. Бухкало – К.: ЦНЛ, 2019. – 108 с.

15. Сирку М.А., Бухкало С.І., Іглін С.П., Мірошніченко Н.М. та ін. Питання комплексного визначення властивостей сировини у межах курсових проєктів. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2019, 15-17 травня 2019р. Ч. II / за ред. проф. Сокола Є.І. Х.: НТУ «ХПІ». 342 с.
 16. Бухкало С.І., Гардер С.Е., Химич О.Ю. и др. Применение математического моделирования для комплексных предприятий по переработке отходов. Вісник НТУ «ХПІ». 2012, № 10, с. 74–78.
 17. Бухкало С.І. Деякі моделі процесів хімічного спінювання вторинного поліетилену. Вісник НТУ «ХПІ». 2017. № 18 (1240), с. 35–45.
 18. Бухкало С.І. Основні складові комплексних підприємств енергетичного міксу. Вісник НТУ «ХПІ». 2015. № 7 (1116), с. 103–108
 19. Bukhkalov S.I., Ageicheva A.O., Iglin S.P. Innovative complex projects'2018/2019 realization in the examples and tasks. Вісник НТУ «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ», 2019. – № 15(1340), с. 80–88. doi: 10.20998/2220-4784.2019.15.14
 20. Бухкало С.І. Синергичні моделі для екологічно-безпечних процесів ідентифікації-класифікації вторинних полімерів. Вісник НТУ «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ», 2018. – № 18(1294), с. 36–44.
 21. Bukhkalov S.I., Klemeš J.J., Tovazhnyansky L.L., Arsenyeva O.P., Kapustenko P.O., Perevertaylenko O.Y. Eco-friendly synergetic processes of municipal solid waste polymer utilization. Chemical Engineering Transactions, Vol. 70, (2018), pp.2047–2052.
 22. Zipunnikov, Mykola; Bukhkalov, Svetlana; Kutenko, Anatolii. Researching The Process Of Hydrogen Generating From Water With The Use Of The Silicon Basis Alloys. French-Ukrainian Journal of Chemistry, [S.I.], v. 7, n. 2, p. 138–144, dec. 2019. doi:http://dx.doi.org/10.17721/fujcV7I2P138-144. <http://kvivtoulouse.univ.kiev.ua/journal/index.php/frujc/article/view/258>.
 23. Bilous, O., Sytnik, N., Bukhkalov, S., Glukhykh, V., Sabadosh, G., Natarov, V., Yarmysh, N., Zakharkiv, S., Kravchenko, T., & Mazaeva, V. (2019). Development of a food antioxidant complex of plant origin. Eastern-European Journal Of Enterprise Technologies, 6(11 (102)), 66–73.
- References (transliterated)**
1. Bukhkalov S.I. Osoblivosti rozrobki ob'ektiv intelektual'noi vlasnosti zi studentami. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej XXVI mizhn. n-pr. konf. MicroCAD-2018, 16-18 05 2018r. Ch. II/za red. prof. Sokola Є.І. Kh.: NTU «KhPI», p. 201.
 2. Ol'hov's'ka V.O., Kravchenko O.S., Buhkalo S.I. Skladovi algoritmi poshuku racional'nih zakonimirnostej roboti obladdannja. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej XXVIII mizhn. n/prakt.konf. (MicroCAD-2020) 28-30 zhovtnja 2020 r.: u 5 ch. Ch. II. / za red. prof. Sokola Є.І. – Kharkiv: NTU «KhPI», p. 250.
 3. Ol'hov's'ka V.O. Osoblivosti algoritmu roboti obladdannja. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej XXVIII mizhn. n/prakt.konf. (MicroCAD-2020) 28-30 zhovtnja 2020 r.Ch. II/za red. prof. Sokola Є.І. – Kh.: NTU «KhPI», p. 251.
 4. Kravchenko O.S., Buhkalo S.I. Zagal'na tehnologija viznachennja sistemi tehničnogo zoru dlja kompleksnih proektiv. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej XXVI mizhn. n-pr. konf. MicroCAD-2018, 16-18 travnja 2018r. Ch. II / za red. prof. Sokola Є.І. – Kh.: NTU «KhPI», p. 277.
 5. Kravchenko O.S. Skladovi tehnologij viznachennja sistemi tehnologičnogo zoru dlja kompleksnih proektiv. Informacijni tehn.: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej XXVI mizhn. n-pr. konf. MicroCAD-2018, 16-18 travnja 2018r. Ch. II/za red. prof. Sokola Є.І. – Kh.: NTU «KhPI», p. 276.
 6. S. Bukhkalov, A. Ageicheva, O. Komarova. Distance learning main trends. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej XXVI mizhn. n-pr. konf. MicroCAD-2018, 16-18 05 2018r. Ch. II/za red. prof. Sokola Є.І. – Kh.: NTU «KhPI», p. 205.
 7. S. Bukhkalov, A. Ageicheva, I. Rozhenko. Distance learning investigation some aspects. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej XXVI mizhn. n-pr. konf. MicroCAD-2018, 16-18 05 2018r. Ch. II/za red. prof. Sokola Є.І. – Kh.: NTU «KhPI», p. 206.
 8. Bilous, O., Demidov, I., & Bukhkalov, S. (2015). Developing the complex antioxidant from walnut leaves and calendula extracts. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1(6), 22–26. doi:10.15587/1729-4061.2015.35995.
 9. Bukhkalov S.I., Iglin S.P., Ol'hov's'ka O.I. ta in. Osoblivosti upravlinnja rozrobkami ob'ektiv intelektual'noi vlasnosti zi studentami. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej XXVI mizhn. n-pr. konf. MicroCAD-2018, 16-18 travnja 2018r. Ch. II. / za red. prof. Sokola Є.І. – Kh.: NTU «KhPI», p. 208.
 10. Bukhkalov S.I. Udokonaljuvannja metodiv ocinki znan' studentiv vishhij navchal'nij zakladiv. Visnik NTU «KhPI». Kh.: NTU «KhPI». 2014, No. 16, pp. 3–11.
 11. Bukhkalov S.I. Viznachennja zagal'noi tehnologij kompleksnih kursovih proektiv. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologij, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej XXVII Mizhn. n-prakt. konferencij (MicroCAD-2019), 15–17 maja 2019 r.: u 4 ch. Ch. II/za red. prof. Sokola Є.І. – Kh.: NTU «KhPI», p. 217.
 12. Prishhenko O.P., Chernogor T.T., Bukhkalov S.I. Dejaki osoblivosti provedennja koreljacijnogo analizu. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologij, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej XXVII Mizhn. n-prakt. konferencij (MicroCAD-2019), 15–17 maja 2019 : u 4 ch. Ch. II./za red. prof. Sokola Є.І. – Kh.: NTU «KhPI», p. 320.
 13. Bukhkalov S.I., Ageicheva A.O. Complex projects development problems, Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologij, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej XXVII Mizhn. n-prakt. konferencij (MicroCAD-2019), 15–17 maja 2019r.: Ch. II/za red. Sokola Є.І. Kh.: NTU «KhPI», p. 193.
 14. Bukhkalov S.I. Zagal'na tehnologija harchovih virobniectv u prikladah i zadachah (prikladi ta testi z tehnologij krohmalju). 2-ge vid. dop.: ch. 2, [tekst] pidručnik z grifom MON. K.: Centr navchal'noi literaturi, 2019. – 108p.
 15. Sirku M.A., Bukhkalov S.I., Iglin S.P., Miroschnichenko N.M. ta in. Pitannja kompleksnogo viznachennja vlastivostej sировини u mezhah kursovih proektiv. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej XXVII mizhn. n-pr. konf. MicroCAD-2019, 15-17 travnja 2019r. Ch. II/za red. prof. Sokola Є.І. Kh.: NTU «KhPI», p. 342.
 16. Bukhkalov S.I., Garder S.E., Himich O.Ju. i dr. Primenenie matematicheskogo modelirovanija dlja kompleksnyh predpriyatij po pererabotke othodov. Visnik NTU «KhPI». 2012, № 10, pp. 74–78.
 17. Bukhkalov S.I. Dejaki modeli procesiv himičnogo spinjuvannja vtorinnogo polietilenu. Visnik NTU «KhPI». 2017. No. 18 (1240), pp. 35–45.
 18. Bukhkalov S.I. Osnovni skladovi kompleksnih pidpriemstv energetičnogo miksu. Visnik NTU «KhPI». 2015. No. 7 (1116), pp. 103–108
 19. Bukhkalov S.I., Ageicheva A.O., Iglin S.P. Innovative complex projects'2018/2019 realization in the examples and tasks. Visnik NTU «KhPI». 2019. – No. 15(1340), pp. 80–88. doi: 10.20998/2220-4784.2019.15.14
 20. Bukhkalov S.I. Sinergetični modeli dlja ekologično-bezpečnih procesiv identifikacij-klasifikacij vtorinnih polimeriv. Visnik NTU «KhPI». 2018. – № 18, pp. 36–44.

21. Bukhhalo S.I., Klemeš J.J., Tovazhnyansky L.L., Arsenyeva O.P., Kapustenko P.O., Perevertaylenko O.Y. Eco-friendly synergetic processes of municipal solid waste polymer utilization. *Chemical Engineering Transactions*, Vol. 70, (2018), pp.2047–2052.
22. Zipunnikov, Mykola; Bukhhalo, Svetlana; Kotenko, Anatolii. Researching The Process Of Hydrogen Generating From Water With The Use Of The Silicon Basis Alloys. *French-Ukrainian Journal of Chemistry*, [S.l.], v. 7, n. 2, p. 138–144, dec. 2019. doi:<http://dx.doi.org/10.17721/fujcV7I2P138-144>. <http://kyivtoulouse.univ.kiev.ua/journal/index.php/fruajc/article/view/258>.
23. Bilous, O., Sytnik, N., Bukhhalo, S., Glukhykh, V., Sabadosh, G., Natarov, V., Yarmysh, N., Zakharkiv, S., Kravchenko, T., & Mazaeva, V. (2019). Development of a food antioxidant complex of plant origin. *Eastern-European Journal Of Enterprise Technologies*, 6(11 (102)), 66–73.

Надійшла (received) 19.05.2022

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Кравченко Вікторія Олегівна (Kravchenko Victoria Olegovna, Kravchenko Viktoriya Olegovna) – студентка 4 курсу ХНУРЕ, м. Харків, Україна.

Бухкало Світлана Іванівна (Bukhhalo Svetlana Ivanovna, Bukhhalo Svetlana Ivanovna) – кандидат технічних наук, професор кафедри інтегрованих технологій, процесів та апаратів, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна;

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1389-6921>; e-mail: bis.khr@gmail.com

Іглин Сергій Петрович (Iglin Sergii Petrovich, Iglin Sergii Petrovich) – кандидат технічних наук, професор кафедри прикладної математики, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна;

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9144-7427>; e-mail: bis.khr@gmail.com

V. O. KRAVCHENKO, S. I. BUKHKALO, S. P. IGLIN

EXAMPLES OF DETERMINING THE COMPONENTS OF INFORMATION AND COMPUTATION TECHNOLOGIES FOR DIFFERENT INDUSTRIES

The possibilities of using the technology of information computer systems in varieties of examples and tasks of teaching students are considered. The work presents examples of the formation of complex knowledge about the principles of construction and operation of the software for determining the possibilities of effective use of modern information and communication technologies in the professional activity of a technologist according to the types of specialization of students starting from the first year of study. Carried out and analyzed: analysis of the components of information systems by types of activities; examples of business processes of the selected subject area, the definition of business functions and business processes, and problem statement. The requirements for the information system and the definition of functional requirements for the information system have been developed. Criteria for logical and physical modeling of databases are defined; UML modeling of the client part of the information system is developed. The requirements for the functions of the server part and the interface of the client part of the information system were developed, the possibilities of design solutions were described, the interface of the client part of the system was developed, and a database for the selected platform was created; the means of storing procedures, the functions of the server part of the information system (IC) and the interface of the client part of the IC, etc. were developed. The mathematical justifications of the applied algorithm are described, and the necessary conclusions are drawn.

Keywords: information and computing technologies; examples and tasks; technology of information computer systems; subject area; functions and description; conclusions.

V. O. KRAVCHENKO, S. I. BUKHKALO, S. P. IGLIN

ПРИМЕРЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТАВЛЯЮЩИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Рассмотрены возможности применения технологии информационных компьютерных систем в разновидностях примеров и задач обучения студентов. Представлены примеры формирования комплексных знаний о принципах построения и функционирования программного определения возможностей эффективного использования современных информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности инженера-технолога по разновидностям специализации студентов начиная с первого курса обучения. Проведены и проанализированы: анализ составляющих информационных систем по разновидностям деятельности; примеры бизнес-процессов выбранной предметной области, определение бизнес-функций и бизнес-процессов, постановка задачи. Разработаны требования к информационной системе и определение функциональных требований к информационной системе. определены критерии логического и физического моделирования баз данных; разработано UML моделирование клиентской части информационной системы. Произведена разработка требований к функциям серверной части и интерфейсу клиентской части информационной системы, описаны возможности проектных решений, разработан интерфейс клиентской части системы, создана база данных для выбранной платформы; разработаны средства хранения процедур, функции серверной части информационной системы (ИС) и интерфейс клиентской части ИС и др. Описаны математические обоснования применяемого алгоритма и сделаны необходимые выводы.

Ключевые слова: информационные и вычислительные технологии; примеры и задачи; технология информационных компьютерных систем; предметная область; функции и описание; выводы.