

There are several conditional basic requirements for the development of quality and efficient online store: the choice of CMS-system; site architecture; adaptive design; quality design; usability.

In web development, there are certain established principles that allow you to create a resource convenient for most users: fast loading of pages; logical and clear navigation; obvious errors; F-curve rule; simple shapes.

The technology and related software for the site were selected.

The result of this work was the creation of a website for the furniture business.

Site testing was performed on the following types of tests: CSS compression, JS compression, image optimizer, checking the appearance of the site on the screens.

Keywords. *Development, website, software, design, database, technology, furniture business.*

Стаття надійшла 12.12.2021 р.

УДК 004.021: 656.13

doi.org/10.31498/2522-9990252023286722

Тузенко О. О., Балаласва О. Ю., Омеляненко С. С., Бухарова А. О.

МОДЕЛЮВАННЯ І РЕІНЖИНІРИНГ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ СЕРВІСУ ДОСТАВКИ ПИТНОЇ ВОДИ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ АЛГОРИТМУ ДЕЙКСТРИ

У роботі проведено аналіз поточного стану інформаційної системи сервісу доставки питної води та існуючих програмних засобів для автоматизації роботи служб кур'єрської доставки. Проведено моделювання роботи сервісу доставки питної води з використанням методологій IDEF0, IDEF3. Виявлено, що реінжинірингу потребують підпроцеси «Прийом заявки клієнта», «Підбір транспорту та водіїв до замовлень», «Складання маршрутів на день», «Доставка замовлення». Наведено математичну модель на основі алгоритму Дейкстри для написання програмного забезпечення для оптимізації побудови маршрутів водіїв-експедиторів за точками доставки. Розроблено перелік заходів щодо реінжинірингу бізнес-процесів сервісу доставки питної води з метою покращення роботи сервісу, які спрямовані загалом на оптимізацію та автоматизацію процесів роботи з клієнтом, вирішення проблем логістичної системи, побудови оптимальних маршрутів, економії та більш точного розрахунку часу. Проведено моделювання бізнес-процесів сервісу доставки питної води з використанням методологій IDEF0, IDEF3 з урахуванням розроблених заходів з реінжинірингу.

Ключові слова. *Моделювання бізнес-процесів, алгоритм побудови оптимального маршруту, транспортна логістика, транспортні перевезення, алгоритм Дейкстри, складання маршруту, питна вода, реінжиніринг, методологія IDEF.*

Постановка проблеми. Сучасний ритм життя обумовлює зростання потреби людей у сервісах, які пропонують швидкі рішення щоденних рутинних проблем та потреб. Тенденції останніх років показують, що послуги доставки набувають все більшої популярності, особливо в умовах світової пандемії та карантинних обмежень.

Одним з найважливіших ресурсів, без яких не може існувати людина, є вода. Сервісами доставки питної води користуються жителі по всьому світу. При цьому значна частина компаній працюють за старими, не автоматизованими та не оптимізованими процесами, що є великою проблемою як для потенційних клієнтів, так і для компанії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз ринку існуючих програмних рішень для автоматизації роботи кур'єрських служб дозволив виявити суттєві недоліки даних

Інформаційні технології

сервісів. Наприклад, хмарна програма для автоматизації логістики транспортних перевезень «Мурашина логістика» [1] є ефективною тільки при автоматичному плануванні маршрутів логістом до початку робочого часу водіїв, тобто на весь день заздалегідь. Крім того, впровадження програми платне – тарифи варіюються до 750 доларів на місяць. Онлайн-система управління логістикою для міських транспортних доставок «Махортра» [2] також в основному використовується при плануванні заздалегідь і для далеких перевезень, коли користувач очікує доставку не в день замовлення. Сервіс з автоматизації виконання заявок на доставку для кур'єрських служб «Aurama» [3] не здійснює планування та оптимізацію маршрутів кур'єрів. У даному сервісі також немає автоматичного обчислення приблизного часу виконання замовлення – все виставляється вручну. Хмарний сервіс «Інструменти логіста» [4] підходить саме для планування маршрутів перевезень, але не зручний для компанії, яким потрібен ширший функціонал в одному додатку. Програмне забезпечення для оптимізації транспортної логістики «Zig-Zag» [5] дозволяє скоротити час на розробку маршруту, за рахунок чого зменшити пов'язані з цим транспортні витрати. Програма забезпечує комплексне рішення для різних видів бізнесу, проте використання її у роботі конкретного підприємства з доставки питної води потребує значної роботи над впровадженням та коригуванням функціоналу.

Найбільш затребуваними функціями програмного забезпечення для автоматизації роботи служб із кур'єрської доставки є:

- побудова маршрутів за внесеними точками;
- розподіл точок доставки за машинами;
- відстеження роботи водіїв у реальному часі через системи навігації;
- автоматичний збір статистики за роботою водіїв;
- обробка характеристик вантажу та підбір транспорту.

Ефективність усієї роботи сервісу доставки питної води сильно залежить від процесу складання маршрутів для водіїв, за якими вони будуть здійснювати доставку клієнтських замовлень. Процес складання маршрутів передбачає побудову порядку і ліній маршруту з урахуванням точок доставки, тобто в якому порядку і як будуть доставлятися товари до їх замовників. Грамотна побудова маршрутів є запорукою чіткої та ефективної роботи, зменшення кількості неточності та помилок у роботі зі сторони компанії, що, в свою чергу, приводить до більшої кількості задоволених сервісом клієнтів та появи нових. Щоб не розчарувати своїх клієнтів, компанії дуже важливо правильно планувати свої маршрути.

Однак на практиці логісти без додаткових алгоритмів та розробленого на них програмного забезпечення будують не оптимальні маршрути, що, до того ж, займає багато робочого часу і все одно не призводить до очікуваного результату. Логіст може заплутатись, адже він повинен опрацювати велику кількість інформації. Через це водіям дозволено змінювати свої маршрути, що також впливає на якість та швидкість сервісу, дає додаткове навантаження на співробітника.

На теперішній час не існує ідеального алгоритму або моделі, які б лише за допомогою обчислювальних потужностей комп'ютера, без втручання людини могли б обчислити оптимальний маршрут для багатьох точок за короткий час.

Мета дослідження. Метою роботи є моделювання і реінжиніринг бізнес- процесів сервісу доставки питної води з використанням методології IDEF та методів математичного моделювання.

Основний матеріал дослідження. У загальному вигляді процес роботи сервісу доставки питної води складається з чотирьох підпроцесів:

- «Приймання та обробка звернень клієнтів» – бізнес-процес, під час якого через телефон або месенджери менеджери приймають замовлення, вносять його до бази даних та

Інформаційні технології

оброблюють для подальших процесів виконання замовлення або приймають питання, скарги і пропозиції від клієнтів;

– «Складання та розподіл маршрутів» – бізнес-процес, в якому отриманий від клієнтів список замовлень використовується логістами для розподілу замовлень за водіями та побудови їх маршрутів;

– «Виконання замовлення» – бізнес-процес, який відповідає безпосередньо за виконання клієнтських замовлень;

– «Складання та аналіз звітів» – бізнес-процес, під час якого робляться висновки щодо роботи компанії в цілому та за певні періоди, здійснюється облік доходів та витрат, оформлюються відповідні документи.

Функціональну діаграму процесу «Робота сервісу доставки питної води» наведено на рис. 1.

Процес «Приймання та обробка звернень клієнтів» (рис. 2) включає чотири підпроцеси:

- прийом заявки клієнта;
- збереження замовлення до бази даних;
- оформлення скарги або пропозиції;
- розгляд скарг та пропозицій.

Клієнт може звернутись до сервісу доставки двома способами: за телефоном або через месенджери. Відповідний менеджер з продажу здійснює прийом заявки та відповідає клієнту (блок 1). Менеджер уточнює усю необхідну інформацію про клієнта та причину звернення. Якщо клієнт хоче зробити замовлення, то менеджер заповнює необхідну форму замовлення. Після цього він зберігає введені дані у базу даних компанії (блок 2). Якщо клієнт має якусь скаргу або пропозицію, то менеджер додає її до бази даних для подальшого розгляду та обробки (блок 3). Правильно оформлені скарги та пропозиції поступають до директора, який розглядає їх та в разі необхідності приймає рішення щодо змін в компанії, тим самим завершуючи обробку звернення (блок 4).

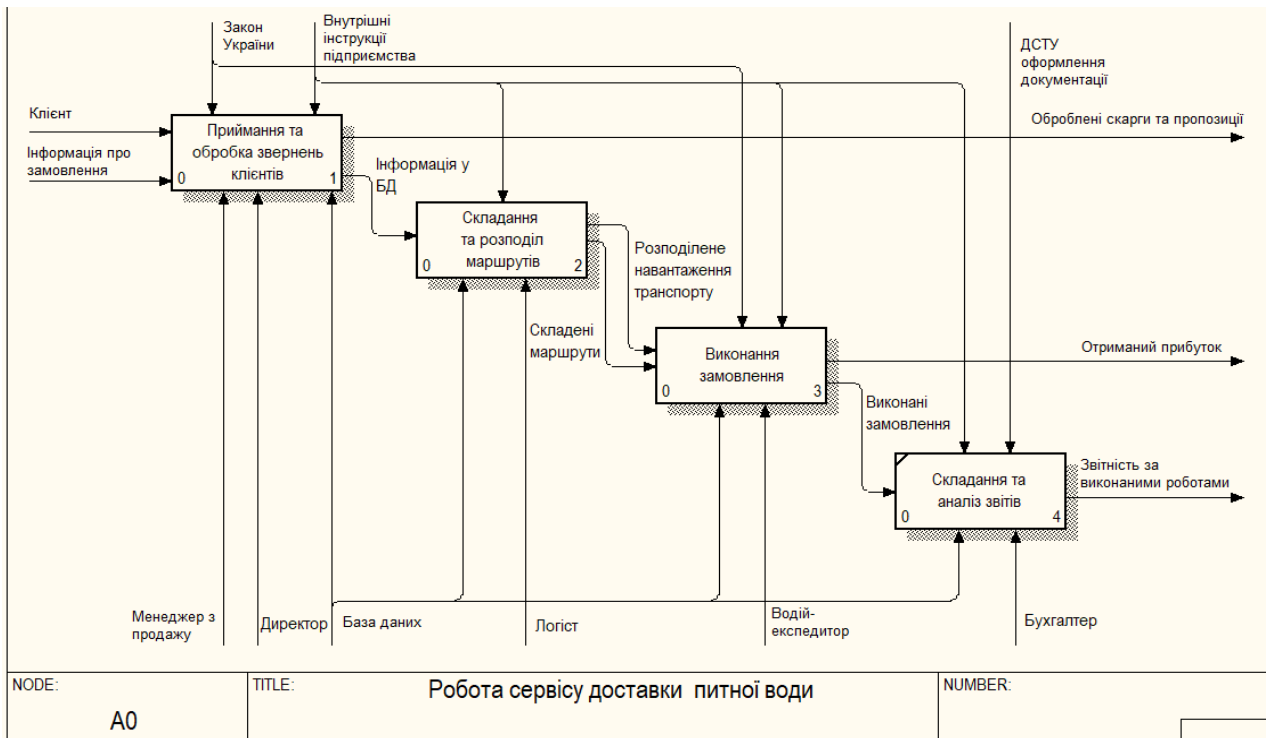


Рисунок 1 – Функціональна діаграма IDEF0 «Робота сервісу доставки питної води»

Інформаційні технології

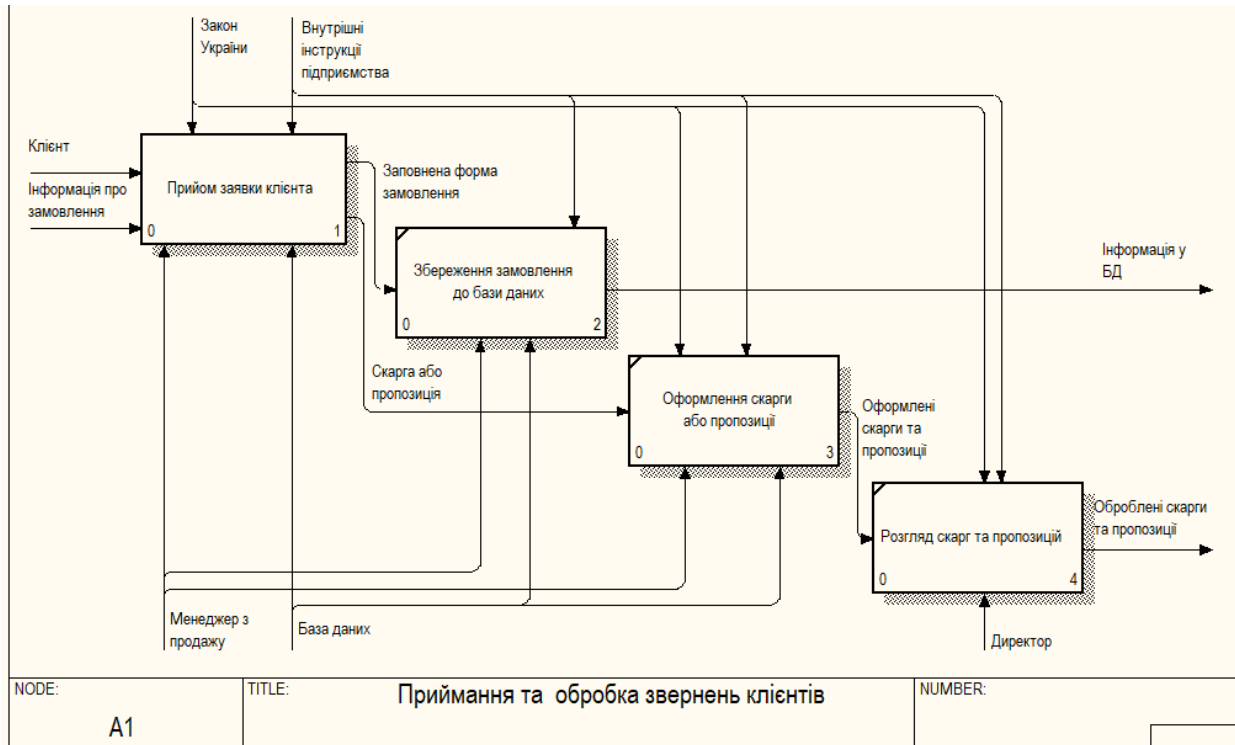


Рисунок 2 – Діаграма IDEF0 процесу «Приймання та обробка звернень клієнтів»

Основними задачами процесу «Приймання та обробка звернень клієнтів» є:

- оформлення нових замовлень до бази даних;
- приймання можливих скарг та пропозицій для подальшого розвитку компанії;
- вирішення питань клієнтів.

Розглянемо детальніше процес «Прийом заявки клієнта», діаграму декомпозиції якого наведено на рис. 3.

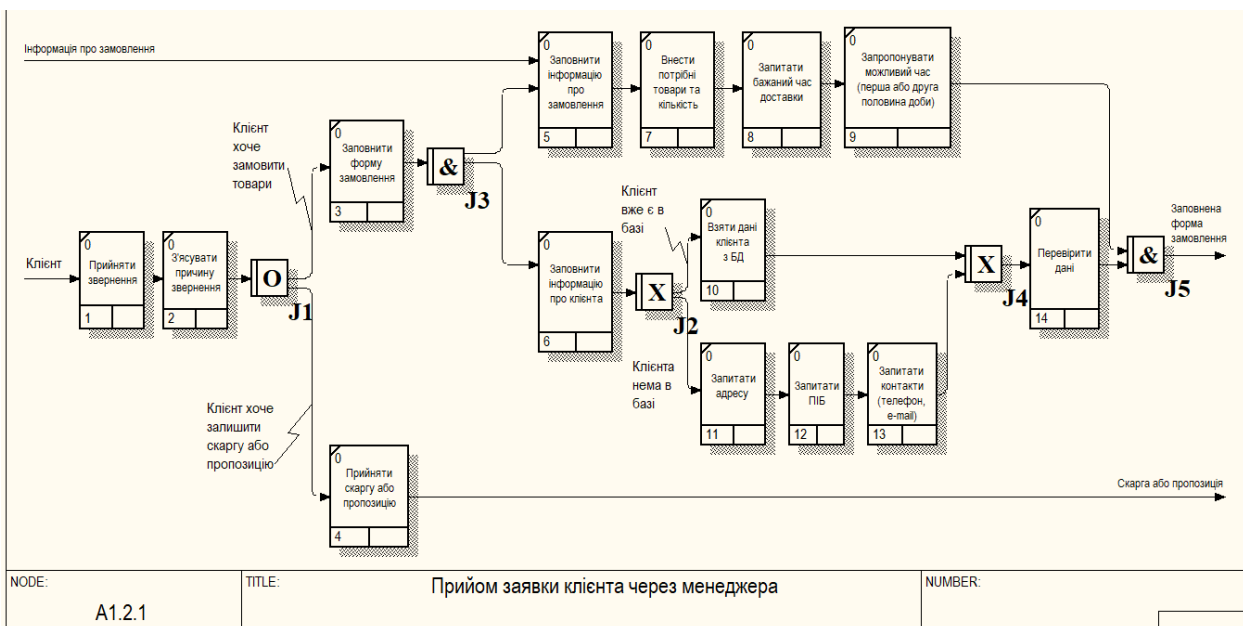


Рисунок 3 – Діаграма IDEF3 процесу «Прийом заявки клієнта»

Інформаційні технології

Клієнт звертається до сервісу доставки води за телефоном або через месенджери. Менеджери з продажів відповідають на звернення (блок 1). Далі з'ясовується, з якої причини клієнт звернувся до сервісу (блок 2): якщо клієнт хоче винести на розгляд якесь конкретне питання, скаргу або пропозицію, то вони приймаються та переходять на подальшу обробку (блок 4). Якщо ж клієнт хоче зробити замовлення, то починається оформлення замовлення, під час якої менеджер заповнює спеціальну форму замовлення у базі даних (блок 3). Під час виконання цього процесу необхідно з'ясувати склад замовлення (блок 5) та загальну інформацію про клієнта (блок 6). Для оформлення замовлення необхідно знати, які конкретно товари та в якій кількості клієнт хоче замовити (блок 7). Далі менеджер питає про бажані дату й час доставки для клієнта, а потім пропонує можливий час, орієнтуючись на зазначений клієнтом, але з великим розбігом – в першій або другій половині дня. При заповненні інформації про клієнта треба дізнатись, чи постійний це клієнт компанії. Якщо так, то менеджер бере вже заповнені дані клієнта з бази даних (блок 10). Якщо ж це новий клієнт, то треба запитати в нього адресу доставки, прізвище, ім'я, по-батькові, та контактні дані – номер телефону та e-mail (блоки 11-13). У будь-якому з випадків після заповнення інформації перевіряється, чи правильні дані введено до форми (блок 14). Після усіх цих операцій буде отримана повністю заповнена форма замовлення, яка далі буде збережена до бази даних.

Бізнес-процес приймання та обробки звернень клієнтів є одним з основних процесів, тому що від якості обслуговування клієнтів та оформлення заявок на цьому етапі залежить подальша робота сервісу, планування та виконання клієнтських замовлень.

Основним недоліком цього бізнес-процесу є неможливість оформлення замовлення в режимі онлайн. Компанія має сайт з контактними даними, додатковою інформацією про компанію, асортиментом товару та інформацією про сертифікацію й якість товару, але на сайті немає можливості зробити замовлення онлайн, а також можливості реєстрації в системі.

Також при замовленні в підпроцесі «Прийом заявки клієнта» запитання про бажаний час доставки часто не має значення – на самому сайті компанії вказано, що бажаний і реальний час можуть не співпадати. Більш того, за багатьма відгуками клієнтів, навіть при такому великому розбігу вибору часу доставки реальний час, коли замовлення було виконано, часто не співпадає з обіцяним. Ця проблема виникає через відсутність оптимізації процесу планування доставки, що впливає і на подальші процеси, пов'язані з виконанням замовлень.

Крім того, при заповненні форми заявки менеджером із бази даних можна взяти лише дані про самого клієнта, склад замовлення уточнюється кожного разу з нуля. Однак можна, наприклад, додати позначку про постійного клієнта, і підтягувати з бази даних вже заповнену форму замовлення, і просто швидко уточнювати в клієнта, чи наявні якісь зміни. Це значно зекономить час і компанії, і клієнту.

Декомпозицію процесу «Складання та розподіл маршрутів» зображено на рис. 4.

Інформаційні технології

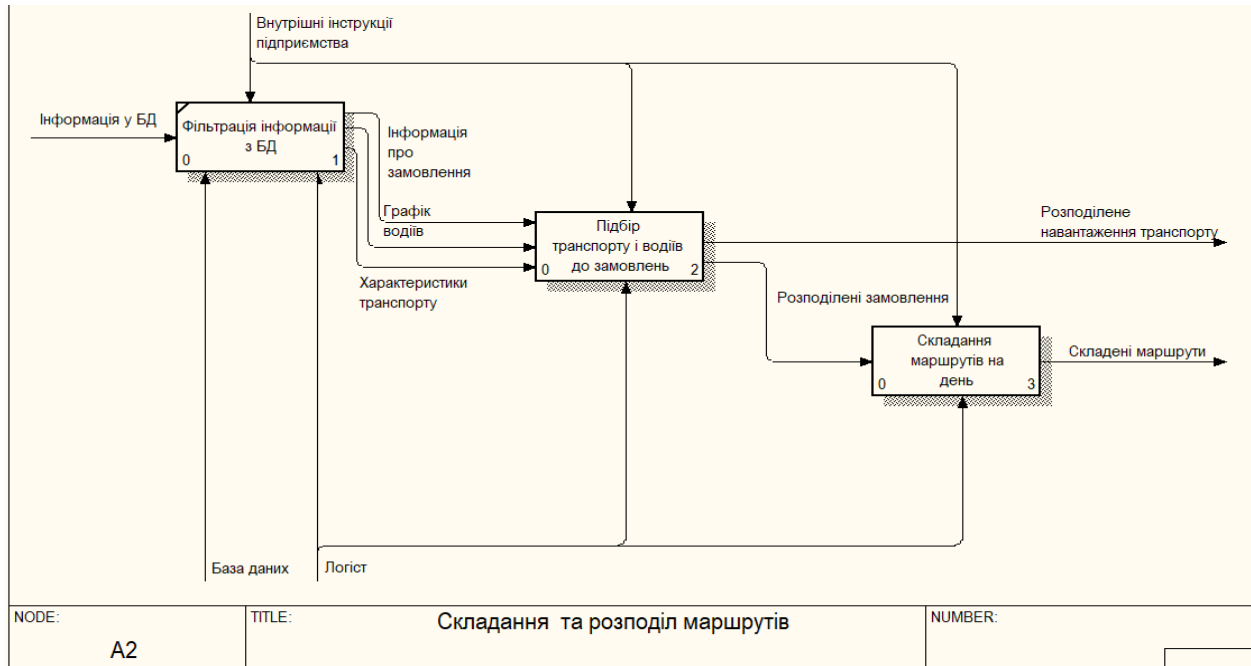


Рисунок 4 – Діаграма IDEF0 процесу «Складання та розподіл маршрутів»

Даний процес складається з трьох основних підпроцесів:

- «Фільтрація інформації з БД» – під час виконання цього процесу логіст фільтрує інформацію з БД за потрібними йому критеріями, а саме дізнається про графік водіїв, інформацію про замовлення, які наявні на день та характеристики доступних транспортних засобів компанії;

- «Підбір транспорту і водіїв до замовлень» – основний процес, під час якого за отриманими даними логісти підбирають під замовлення на день необхідний транспорт, ступінь його завантаження, а також відповідного водія;

- складання маршрутів на день» - на цьому етапі логісти складають маршрути на день для кожного з водіїв. Слід зазначити, що на практиці водії ніяк не контролюються, тож за потреби можуть змінювати курс і план початкового маршруту.

Далі детальніше розглянемо деякі підпроцеси процесу «Складання та розподіл маршрутів». Процес «Підбір транспорту і водіїв до замовлень» проілюстровано діаграмою IDEF3 на рис. 5.

Із бази даних логіст отримує інформацію про замовлення на наступний день (тобто аналізуються саме замовлення на наступний день), а також інформацію про графік роботи водіїв та характеристики наявних транспортних засобів.

Користаючись даною інформацією, логіст розглядає поставки на даний день (блок). Потім він розділяє відфільтровані замовлення за окремими районами доставки (блок). Далі він повинен зробити кілька важливих кроків:

- підрахувати загальну вагу товарів для кожного замовлення (блок 24);
- оцінити кількість та характеристики доступних транспортних засобів, щоб визначити скільки і яких машин знаходяться в робочому стані (блок 25);
- оцінити кількість працюючих на потрібний день водіїв, використовуючи робочий графік з бази даних (блок 26).

Інформаційні технології

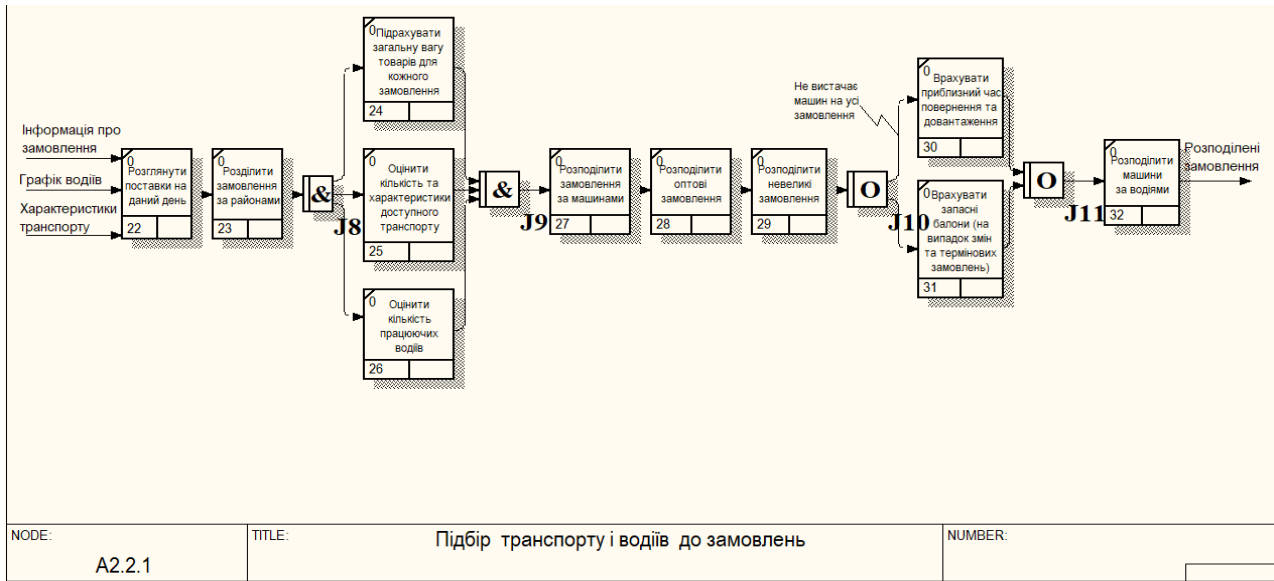


Рисунок 5 – Діаграма IDEF3 процесу «Підбір транспорту і водіїв до замовлень»

Тільки після опрацювання усіх цих процесів логіст переходить до розподілення замовлень за транспортними засобами (блок 27).

Спочатку розподіляються оптові замовлення (найчастіше, це замовлення на якісь підприємства, до офісів, закладів навчання тощо) для того, щоб визначити загальну завантаженість машин такими замовленнями (блок 28). Потім розподіляються невеликі замовлення, бо їх простіше розділити за машинами (блок 29). Далі логіст розглядає картину, що складається на даний момент планування. Якщо машин не вистачає, то потрібно врахувати час на довантаження (блок 30). Також, якщо є така можливість і вільні машини, він може на випадок непередбачених змін, помилок або ж на випадок термінових замовлень розглянути довантаження транспорту додатковими балонами води (блок 31). Коли замовлення розподілені за транспортом, логіст закріплює керування машинами за відповідними водіями (блок 32). Після виконання усього процесу «Підбір транспорту і водіїв до замовлень» на виході є вже розподілені за водіями та машинами замовлення.

Декомпозицію процесу «Складання маршрутів на день» зображено у вигляді діаграми IDEF3 на рис. 6.

Спочатку логіст вносить точки на карту, щоб візуально оцінити площу замовлень на день (блок 33). Потім він бере в розрахунок, що кожне замовлення може бути виконано приблизно за 15 хвилин (блок 34). Після цього він починає безпосередньо розподіляти для кожного водія порядок виконання його замовлень (блок 35).

Розглядається кожне замовлення. Якщо клієнт бажає отримати замовлення у першій половині дня, то він виставляється в перших пріоритетах в чергу виконання замовлень, на першу половину дня (блок 36). Якщо ж клієнту зручніше отримати замовлення у другій половині дня, то він виставляється у пріоритетах з другої половини дня (блок 37). Якщо ж клієнту все одно, коли отримати замовлення, він може прийняти його протягом усього дня, то його додають в порожні місця в отриманому графіку маршрутів (блок 38). Дана операція повторюється до тих пір, поки не будуть розглянуті усі замовлення. Коли всі замовлення для усіх водіїв розподілені, то візуально за картою з позначеними точками логіст визначає порядок замовлення (блок 39), після цього складені маршрути заносяться до бази даних (блок 40). Користуючись сформованим маршрутом, водії виконують замовлення, але при різних обставинах можуть змінювати маршрут за своїм розсудом.

Інформаційні технології

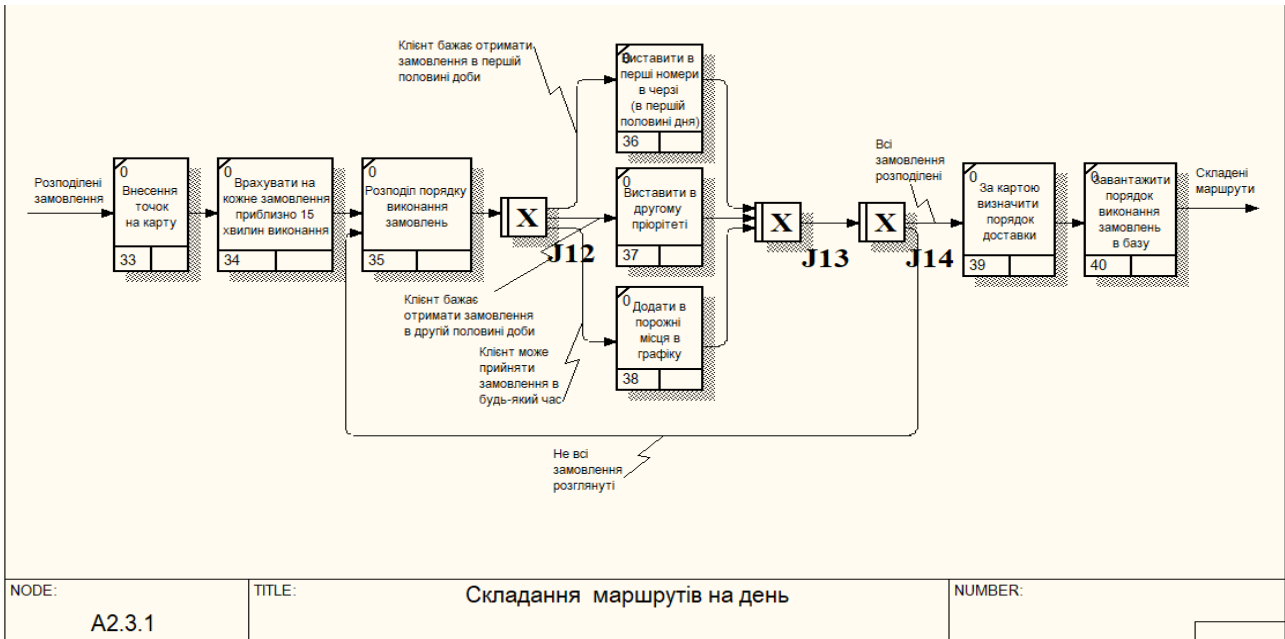


Рисунок 6 – Діаграма IDEF3 процесу «Складання маршрутів на день»

Бізнес процес «Складання та розподіл маршрутів» має масу недоліків, які тягнуть за собою неприємні наслідки для якості, швидкості і фінансових витрат компанії.

По-перше, логіст складає маршрут на наступний робочий день, що не дає можливості швидко додавати замовлення клієнтів на той самий день, коли поступив дзвінок, щоб при цьому це було реалізуємо і економічно вигідно для компанії, бо це просто неможливо правильно врахувати людині. На практиці подібні замовлення зазвичай пропонують перенести на інший день або вставляють їх в кінці маршруту, у порядку, в якому вони і поступають, у другій половині дня. Як результат – величезні витрати, великий розбіг в часі, низька мобільність сервісу і велике навантаження на працівників – логісти можуть не впоратись, менеджери плутаються, що відповісти клієнтові, розбіг в обіцяному часі надто великий, а водії виконують додаткову роботу, динамічно змінюючи свій маршрут, в результаті чого велика кількість клієнтів може залишитись не задоволеними. Також при складанні маршрутів не враховується час на обід водіїв, а для ефективної роботи та планування обідня перерва для співробітників дуже важлива та допомагає більш точно планувати графік маршрутів. У результаті цієї проблеми водії або не мають перерви зовсім, або роблять перерви, витрачаючи час, який було розраховано на доставку замовлень.

По-друге, сама суть складання маршрутів логістами без використання додаткових алгоритмів чи якісного програмного забезпечення витрачає багато часу та сил.

Наступна проблема тягнеться з самого процесу «Приймання та обробки звернень клієнтів», бо не враховуються заздалегідь додаткові роботи, які можуть виконуватись в рамках процесу «Виконання замовлення». Тобто помилки при розрахунку часу на виконання замовлення та час прибуття до конкретного клієнта просто неможливо звести до мінімуму, бо не враховується багато важливих факторів, що сильно впливають на час.

Одною з найголовніших проблем є відсутність оптимізації усього процесу складання маршрутів.

Процес «Виконання замовлення» декомпозується на наступні три підпроцеси:

– «Завантаження машини» – процес, під час якого зі складу товари завантажуються до транспортного засобу згідно з інструкціями та розподілені логістами навантаженням;

Інформаційні технології

– «Доставка замовлення» – коли товари повністю завантажені до машини, починається основний підпроцес їх доставки до клієнтів;

– «Позначення статусу виконання замовлення у БД» – водій позначає, що замовлення виконане (або не виконане і за якої причини) через спеціальний інтерфейс, і це зберігається у базі даних.

Декомпозиція процесу виконання замовлення представлено діаграмою IDEF0 на рис. 7.

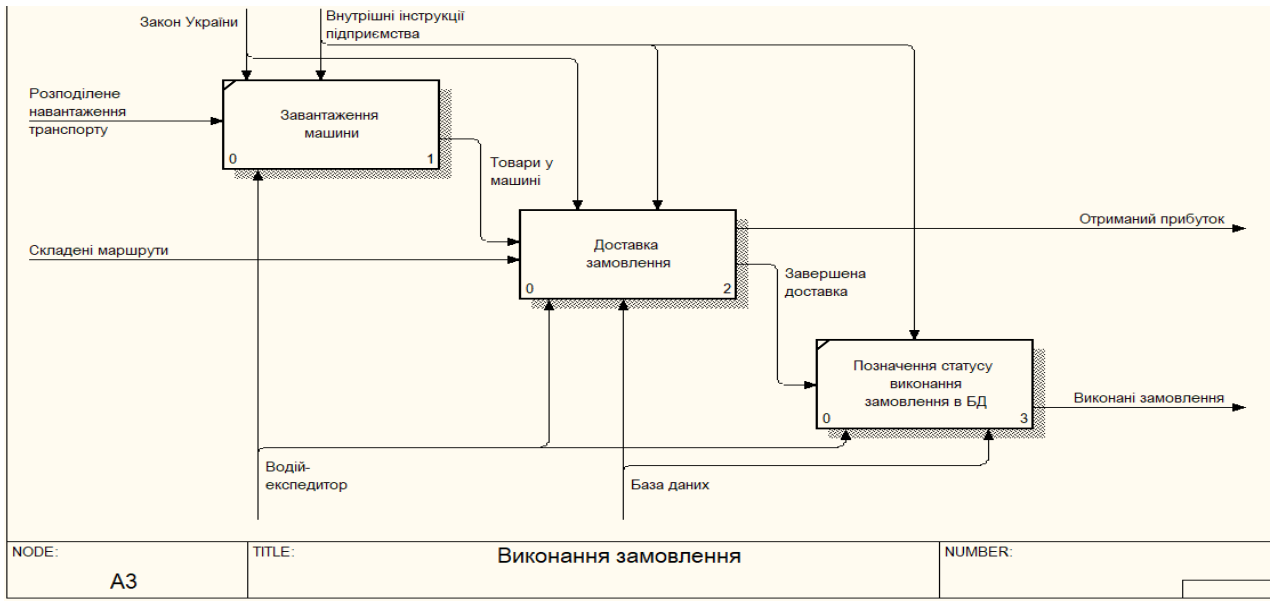


Рисунок 7 – Діаграма IDEF0 процесу «Виконання замовлення»

Декомпозицію процесу «Доставка замовлення» представлено на діаграмі IDEF3 (рис. 8).

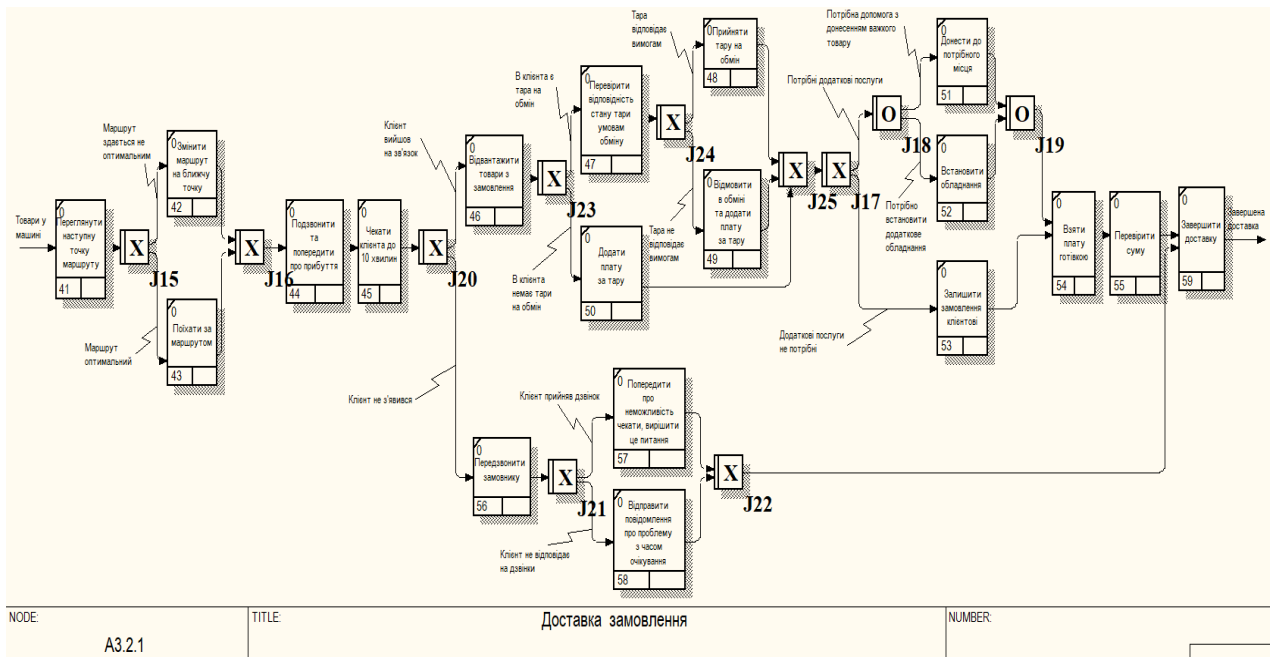


Рисунок 8 – Діаграма IDEF3 процесу «Доставка замовлення»

Інформаційні технології

Цей процес є найоб'ємнішим підпроцесом виконання замовлення. Коли машина завантажена, водій-експедитор починає маршрут. Для виконання усіх замовлень виконується один цикл дій, який зображено на діаграмі. Водій-експедитор переглядає наступну точку, зазначену в складеному логістом початковому маршруті (блок 41). Далі водій може поїхати за маршрутом (блок 43) або, якщо маршрут здається йому не оптимальним, він має право трохи змінити маршрут і порядок виконання замовлень (блок 42). Після прибуття на точку, водій має подзвонити клієнту і повідомити про свій приїзд (блок 44) і чекати його за регламентом компанії до 10 хвилин (блок 45).

Якщо клієнт вийшов на зв'язок із водієм та з'явився вчасно, водій відвантажує з машини замовлені клієнтом товари (блок 46). Далі водій повинен перевірити, чи є в клієнта тара на обмін і чи відповідає вона товарному вигляду та вимогам обміну (блок 47). Якщо тара відповідає усім вимогам, то водій приймає її (блок 48), якщо ж через якусь причину не підходить для обміну, водій має право відмовити клієнтові в обміні та взяти додаткову плату за нову тару (блок 49).

Специфіка роботи сервісу доставки питної води передбачає бутлі великої ваги, які не усім клієнтам зручно донести до потрібного місця, та спеціальне обладнання до них (помпи, диспенсери, кулери тощо), які не усі можуть встановити. Тому, відвантаживши товари, водій повинен уточнити, чи потрібні додаткові послуги, а саме доставка товарів до якогось місця та встановлення обладнання, якщо воно було включено у замовлення. Якщо клієнт не може сам донести до потрібного йому місця (наприклад, до будинку через велике подвір'я чи на якийсь поверх багатоповерхового будинку), то водій робить це за нього (блок 51). Якщо треба допомогти із встановленням спеціального обладнання для бутлів, він робить це (блок 52). Якщо клієнту не потрібні додаткові послуги, то водій просто передає клієнтові товари (блок 53). Після виконання усіх цих дій, клієнт повинен розплатитись із водієм за замовлення готівкою (блок 54), водій перевіряє, чи правильна сума була виплачена (блок 55).

Бувають випадки, коли час очікування вичерпано, а клієнт так і не з'явився або навіть не вийшов на зв'язок за телефоном. У такому випадку водій повинен зробити контрольний дзвінок (блок 56). Якщо клієнт відповів на дзвінок, потрібно пояснити йому ситуацію та вирішити цю проблему, перенести замовлення на інший день або час, відмінити замовлення тощо (блок 57). Якщо ж клієнт так і не відповідає на дзвінки, йому відправляється повідомлення про проблему (блок 58).

Після усіх цих дій, при різних варіантах розвитку подій, доставка вважається завершеною (блок 59) і далі процес «Доставка замовлення» переходить в процес «Позначення статусу виконання замовлення в БД» (див. рис. 7), де помічається в базі як виконане або невиконане.

Процес «Виконання замовлення» – це процес безпосередньої взаємодії з клієнтом та товарами, то ж є дуже важливим процесом для стабільної роботи усього сервісу. Однак, в ньому також є недоліки, як власні, так і ті, що провокуються ще попередніми підпроцесами роботи компанії.

Першим недоліком є те, що водій має право змінити свій маршрут і його місцезнаходження ніяк не контролюється. В деяких випадках це дійсно оправдано і потрібно, але також це може призвести до зловживанням водіями цим правилом та неправильним рішенням, великими запізненнями або плутаниці із маршрутами.

Ще одним недоліком є той факт, що в замовленні заздалегідь не зазначається, чи потрібні додаткові роботи (встановлення обладнання, доставка до місця), і ні логіст при складанні маршрутів, ні водій не знає, що за послуги будуть потребуватись, і час, який витрачається на це, не враховується в плануванні маршрутів і, відповідно, в виконанні замовлень.

Інформаційні технології

В сучасному світі все більшої популярності набуває оплата послуг на банківську карту або за терміналом. А в розглянутому процесі оплата товарів передбачена лише готівкою, що є великим мінусом.

Також оплата приймається лише при особистій зустрічі водія та клієнта, багатьом клієнтам було б зручніше заздалегідь сплатити замовлення та швидко його прийняти, не витрачаючи час на розрахунок із водієм.

Таким чином, неоптимізована робота різних процесів сервісу впливає на подальші підпроцеси, накопичуючи проблеми, які в перспективі впливають на якість обслуговування.

Розглянемо математичну модель та її використання при плануванні маршрутів водіїв-експедиторів у сервісі доставки води, що дозволить набагато швидше скласти оптимальні маршрути доставки, а в подальшому на основі цього – більш чітко розраховувати приблизний час доставки вантажу до кожного з клієнтів. Основою математичної моделі є алгоритм Дейкстри, оснований на графах, який застосовують для знаходження найкоротших путей від однієї з вершин графу до інших. Його часто використовують для розв'язання задач, пов'язаних із мережею транспортних шляхів. Цей алгоритм працює лише у разі відсутності у графі ребр від'ємної ваги. Але у випадку використання його для побудови маршрутів транспортних засобів не може існувати ребр від'ємної ваги, адже машина не може пройти якусь відстань за від'ємну кількість часу або палива.

Формальна постановка задачі виглядає так: дано зважений орієнтований граф $G(X, E)$. Необхідно знайти найкоротші шляхи від деякої вершини цього графу до інших вершин.

Представимо постановку задачі для планування маршрутів сервісу доставки води. Нехай дана деяка мережа автомобільних доріг міста Маріуполь, а також адреси замовників, які необхідно відвідати, починаючи зі складу, на якому відбувається завантаження машини.

Введемо наступні позначення:

X – множина адрес доставки (вершин графу);

E – множина ребер графу;

w_{ij} – відстань від точки до точки в метрах (вага ребра);

a – склад з продукцією (початкова вершина графу);

U – множина відвіданих адрес (вершин);

$d[x]$ – довжина найкоротшого шляху з a до вершини x ;

$p[x]$ – найкоротший шлях з a до вершини x ;

v – адреса, до якої шукається відстань.

Використання алгоритму Дейкстри на задачі знаходження найкоротшого шляху між точками потребує знання відстаней між адресами. Відстані між адресами легко визначити за допомогою онлайн-мапи міста. Для збереження відстаней між адресами доставки (вагів графу) використаємо квадратну матрицю:

$$W = \begin{pmatrix} & x_1 & x_2 & \dots & x_n \\ x_1 & 0 & w_{12} & \dots & w_{1n} \\ x_2 & w_{21} & 0 & \dots & w_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_n & w_{n1} & w_{n2} & \dots & 0 \end{pmatrix} \quad (1)$$

де x_i, x_j – адреси доставки, w_{ij} – відстань від точки до точки в метрах.

Далі розглянемо етапи алгоритму:

Крок 1 – «Позначення початку шляху». Призначимо, що $l(a)$ позначає примітку вершини x_i (тобто поточна відстань від a до x_i).

Інформаційні технології

Крок 2 – «Присвоєння початкових значень». Присвоїти $l(a) = 0$ та будемо враховувати цю примітку як постійну. Присвоїти $l(x_i) = \infty$ для усіх точок $x_i \neq a$, вважати ці примітки тимчасовими. Присвоїти, що $p = a$.

Крок 3 – «Оновлення приміток». Для усіх $x_i \in Y(p)$ з тимчасовими примітками, змінити їх за виразом:

$$l(x_i) = \min[l(x_i), l(p) + w(p, x_i)], \quad (2)$$

де $w(p, x_i)$ – довжина шляху з точки p до x_i , $Y(p)$ – множина вершин, що суміжні з p .

Крок 4 – «Перетворення у постійну тимчасової примітки». Серед усіх вершин $x_i \in Y(p)$ з тимчасовими примітками знаходиться вершина x_i^* , для якої вірний вираз:

$$l(x_i) = \min[l(x_i)], \quad (3)$$

Після цього знайденої вершині x_i^* присвоюється примітка постійної, і треба присвоїти, що $p = x_i^*$. Точка x_i^* також записується до множини U , що потім буде відображати найкоротший шлях від початкової до фінальної точки.

Крок 5 – «Перевірка». Якщо $p = v$, то $l(p)$ є довжиною найкоротшого шляху. Якщо $p \neq v$, то треба перейти знову до кроку 3.

Таким чином алгоритм виконується до тих пір, поки не будуть помічені усі точки, тобто адреси доставки.

Із урахуванням недоліків бізнес-процесів, які було описано раніше, запропоновано наступні заходи з реінжинірингу:

а) додавання на сайті компанії нового функціоналу, а саме:

- електронний кошик, до якого клієнт буде додавати товари для замовлення;
- оформлення замовлення на сайті через спеціальну форму, у якій повинні міститись обов'язкові поля (ПІБ клієнта, телефон, адреса доставки, дата доставки, зручний час доставки, кнопки-перемикачі чи потрібні додаткові послуги доставки на якийсь поверх або встановлення обладнання) та необов'язкові поля (e-mail, коментар);

- можливість реєстрації особистого кабінету на сайті, де будуть збережені дані про клієнта та які будуть підтягуватись до форми при оформленні замовлення;

- підключені платіжні системи, через які можна буде заздалегідь оплатити замовлення.

б) зміни в базі даних компанії: можливість присвоєння клієнту позначки «постійний клієнт» та підтягування усієї інформації (і про клієнта, і про замовлення) при оформленні замовлення з бази даних;

в) оснащення водіїв-експедиторів на роботі терміналами для можливості оплати клієнтського замовлення банківською картою та GPS-навігаторами для можливості контролю місцезнаходження та маршрутів водіїв.

Також пропонується оптимізувати увесь логістичний процес складання маршрутів та розрахунку часу одним з двох варіантів:

- підключення однієї з готових систем, розглянутих в роботі, при можливості стабільно виділяти кожного місяця фінанси на оплату та підтримку впровадження такої системи; мінусом такого підходу є постійні щомісячні великі витрати на оплату системи та витрати на налаштування її під потреби компанії;

- розробка власного допоміжного програмного забезпечення на основі математичної моделі, розглянутої у роботі.

Далі будемо розглядати зміни у діаграмах процесів діяльності компанії з урахуванням запропонованих заходів реінжинірингу. З точки зору оптимізації роботи логістів буде розглядатись другий варіант вирішення проблеми. Усі зміни на діаграмах у порівнянні з поточним станом розглянутих процесів буде позначено іншим кольором.

На рис. 9 у вигляді діаграми IDEF0 представлено процес «Приймання та обробка звернень клієнтів» після реінжинірингу.

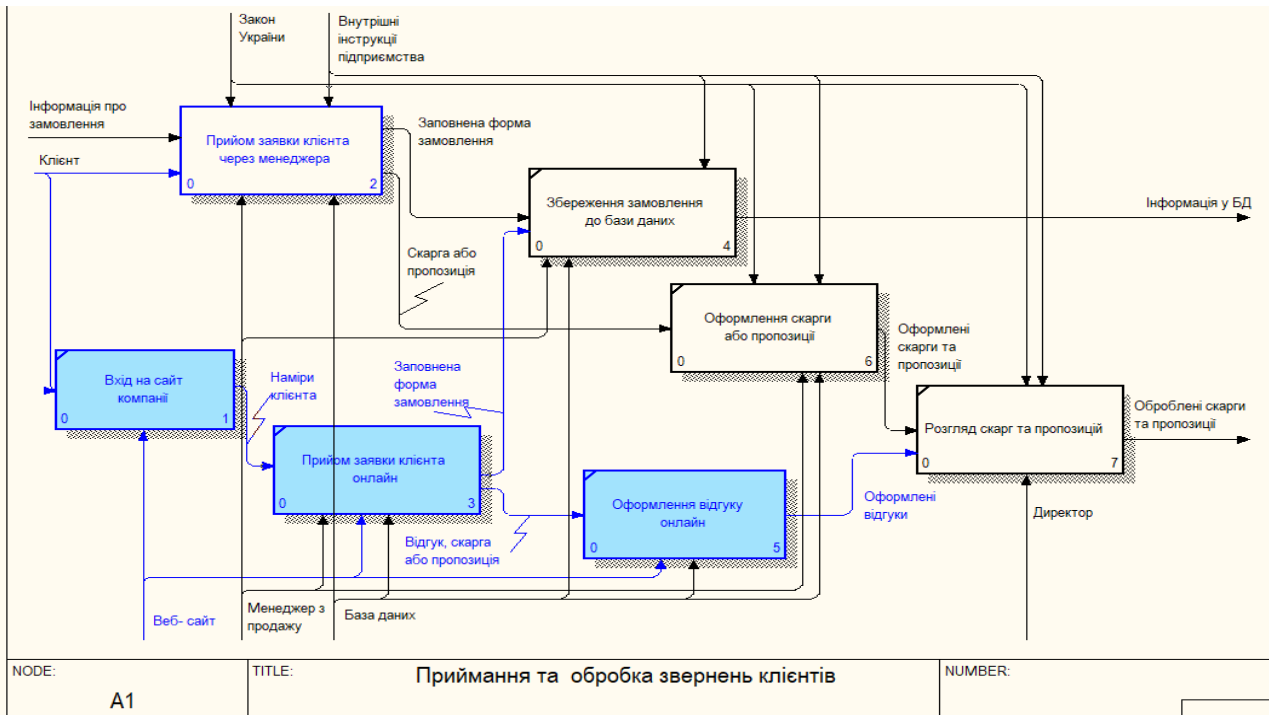


Рисунок 9 – Діаграма IDEF0 «Приймання та обробка звернень клієнтів» після реінжинірингу

Процес, який раніше називався «Прийом заявки клієнта» було перейменовано на «Прийом заявки клієнта через менеджера», тому що до реінжинірингу дзвінок або повідомлення менеджеру було єдиним способом оформлення замовлення та відгуків.

Подальші процеси «Збереження замовлення до бази даних», «Оформлення скарги або пропозиції» та «Розгляд скарг та пропозицій» залишились, але додано три нових підпроцеси:

- «Вхід на сайт компанії» - невеликий процес, який виконує клієнт, щоб ознайомитись з функціоналом сайту для визначення своїх намірів;
- «Прийом заявки клієнта онлайн» - абсолютно новий процес, який відповідає за реєстрацію та оформлення замовлення або відгуку клієнтом в режимі онлайн, залежно від його намірів; якщо він оформлює замовлення, то заповнена на сайті форма стає вхідними даними до процесу «Збереження замовлення до бази даних»; якщо він хоче написати відгук, або залишити скаргу або пропозицію, то це стає вхідними даними до процесу «Оформлення відгуку онлайн»;
- «Оформлення відгуку онлайн» - автоматизований процес, який видає клієнтові форму відповідного типу, якщо клієнт хоче залишити відгук, скаргу або пропозицію. Оформлені таким чином відгуки стають вхідними даними до процесу «Розгляд скарг та пропозицій».

Отже, після проведення реінжинірингу, клієнт тепер буде мати змогу обирати спосіб, за яким він оформить своє замовлення: через зв'язок з менеджером (за телефоном чи месенджером) або самостійно через сайт.

Зміни після реінжинірингу у діаграмі IDEF3 процесу «Прийом заявки клієнта через менеджера» показано на рис. 10. Деякі основні процеси залишились, але починаючи з розвилки, де клієнт бажає замовити товари (блок 3) були внесені важливі зміни. Після зміни в базі даних і можливості помічати клієнта як постійного і швидко знаходити його, можна

Інформаційні технології

швидко автоматично заповнити усю форму замовлення (блок 20) і потім просто швидко перевірити дані (блок 21).

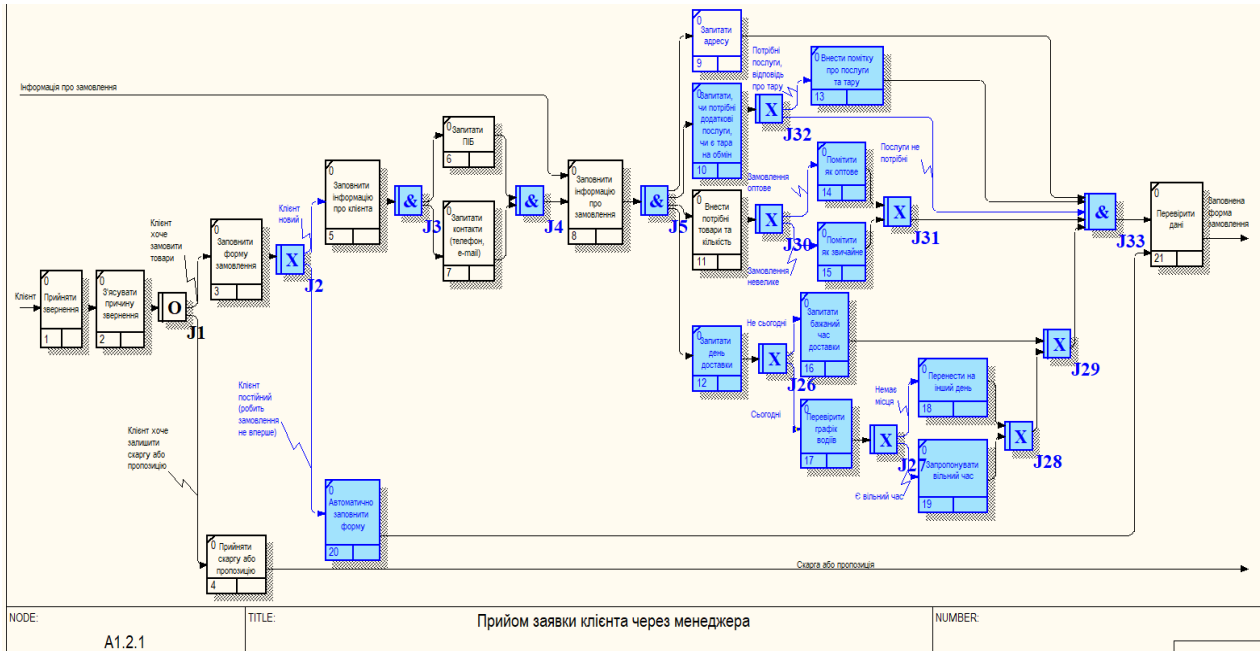


Рисунок 10 – Діаграма IDEF3 «Прийом заявки клієнта через менеджера» після реінжинірингу

Якщо ж клієнт новий, то треба виконати ряд дій, який в результаті реінжинірингу було змінено. Як і раніше, треба заповнити інформацію про клієнта, але до цього постійного блоку входить тільки ПІБ (блок 6) та контакти (блок 7). Далі треба заповнити інформацію про замовлення (блок 8). Блок «Запитати адресу» було переміщено саме до цього набору процесів. Разом з цим потрібно запитати, чи потрібні клієнту додаткові послуги, такі як допомога з донесенням замовлення та встановлення обладнання, та чи має він тару на обмін, адже від цього залежить ціна замовлення (блок 10). У разі необхідності послуг внести помітку про ці послуги, а також внести помітку, чи є тара для обміну (блок 13). Якщо ж послуги не потрібні, то нічого не помічати. Як і раніше, на цьому етапі потрібно запитати про склад замовлення (блок 11), але залежно від його складу варто внести до форми примітку, замовлення оптове (блок 14), чи звичайне, невелике (блок 15).

Також треба запитати в клієнта, на який день він планує доставку (блок 12). Якщо цей день не поточний, то треба просто внести його, якщо ж бажаний день – сьогоднішній, то за допомогою складеного логістом та логістичним програмним забезпеченням плану треба перевірити, чи є вільний час у графіку водіїв. Якщо так, то запропонувати його, в протилежному випадку запропонувати перенести замовлення на інший день. Після виконання усіх процесів менеджер перевіряє дані та на виході розглянутого процесу «Прийом заявки клієнта через менеджера» отримуємо заповнену форму замовлення.

Процес «Прийом заявки клієнта онлайн» - повністю новий підпроцес у системі. Його у вигляді діаграми IDEF3 показано на рис. 11.

Залежно від намірів клієнту процес одразу підрозділяється на дві гілки, і або одна, або обидві, будуть виконані. Якщо клієнт бажає залишити відгук, то він переходить до сторінки відгуків (блок 61), де сайт пропонує йому спеціальну форму і він може залишити свій коментар, навіть у вигляді скарги або пропозиції з поліпшення роботи. Ця оформлена інформація є вихідними даними з цього процесу.

Інформаційні технології

Наступна гілка починається, якщо клієнт бажає зробити замовлення. Для цього він обирає товари, які хоче замовити, і додає їх до кошику (блок 60 «Додати бажані товари до кошику»). На сайті є можливість завести особистий кабінет, тому подальші процеси тісно пов'язані з цим. Якщо клієнт вже зареєстрований на сайті, то він повинен правильно заповнити форму входу до особистого кабінету (блок 69), після чого його направляє до його особистого кабінету (блок 78) і при оформленні замовлення його особисті дані вже автоматично підтягуються до форми замовлення (блок 79).

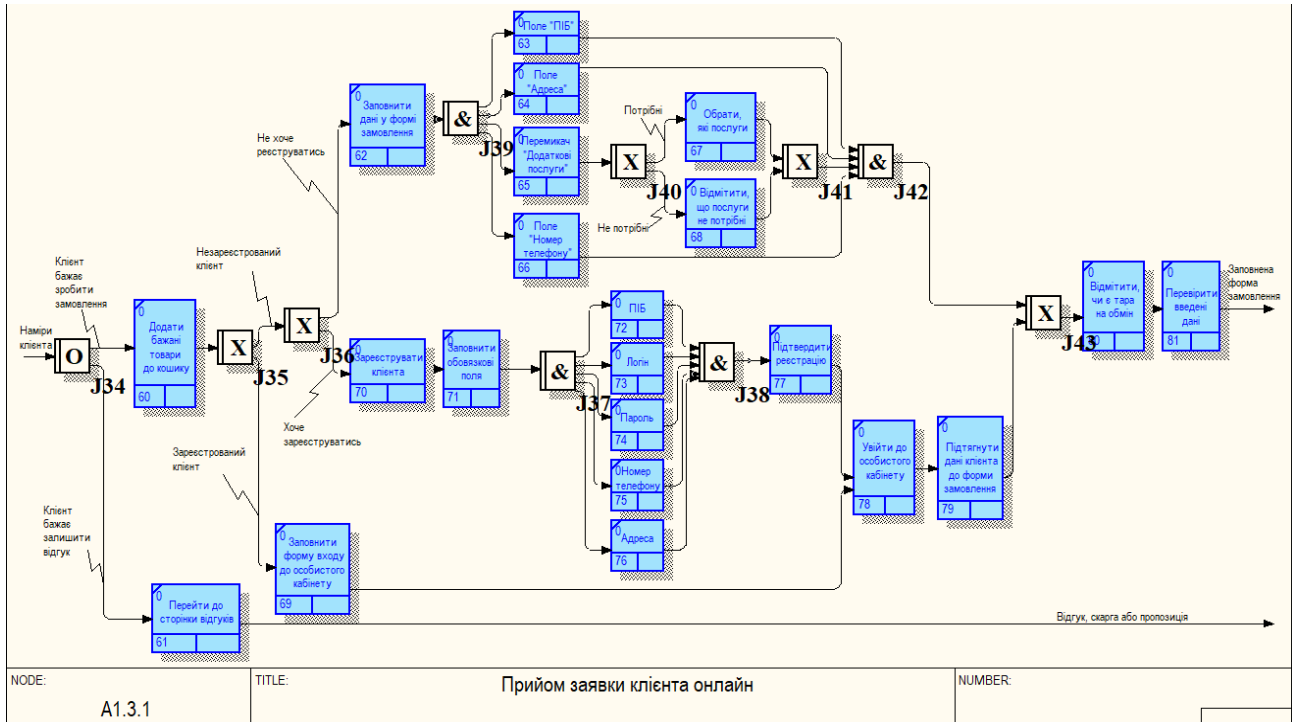


Рисунок 11 – Діаграма IDEF3 «Приєм заявки клієнта онлайн» після реінжинірингу

Якщо клієнт не зареєстрований та має бажання зареєструватись, починається процес реєстрації (блок 70). Він повинен заповнити усі обов'язкові поля (блоки 71–76). Поля адреси, номеру телефону та пароллю далі можна буде змінювати в особистому кабінеті. Після заповнення усіх полів відбувається підтвердження реєстрації клієнта (блок 77), після чого він, як вже зареєстрований користувач, переходить до особистого кабінету (блок 78) та при замовленні його дані також будуть заповнюватись автоматично у формі замовлення (блок 79).

Якщо ж клієнт не хоче реєструватись, він все одно може зробити онлайн-замовлення. Для цього йому потрібно буде заповнити усі необхідні дані у формі замовлення (блоки 62–66) та обрати перемикач, чи потрібні додаткові послуги (блок 65).

Після цього клієнти обирають у формі замовлення, чи мають вони тару для обміну (блок 80). Після цього введені дані перевіряються (блок 81) і вихідними даними підпроцесу «Приєм заявки клієнта онлайн» стає повністю заповнена форма замовлення.

Після додавання до процесів компанії логістичного програмного забезпечення (ПЗ) процес «Складання та розподіл маршрутів» після реінжинірингу набуває суттєвих змін, які показано на рис. 12.

Перший в декомпозиції процес «Фільтрація інформації з БД» залишився, але тепер у ньому бере участь і логістичне програмне забезпечення, яке під'єднане до бази даних. Минулий блок «Підбір транспорту і водіїв до замовлень», який раніше виконувався особисто

логістом самотужки, було перероблено в процес «Автоматизований підбір транспорту і водіїв до замовлень». Цей підпроцес став автоматизованим завдяки додаванню логістичного ПЗ, яке виконує більшість функцій, а логіст контролює цей процес та вносить зміни.

Наступним підпроцесом є «Автоматизоване складання маршрутів на день», де, знов таки, логістичне ПЗ виконує велику роль та будує оптимальні маршрути для кожного водія. Складені таким чином маршрути є вихідним параметром з процесу «Складання та розподіл маршрутів», а також вхідним в наступний підпроцес цього процесу – «Внесення коректив при необхідності протягом дня». Цей підпроцес виконується, якщо в процесі робочого дня необхідно внести термінові зміни, адже логісти контролюють поточні маршрути та за потреби їх виправляють. На виході з цього підпроцесу отримуються відкориговані маршрути.

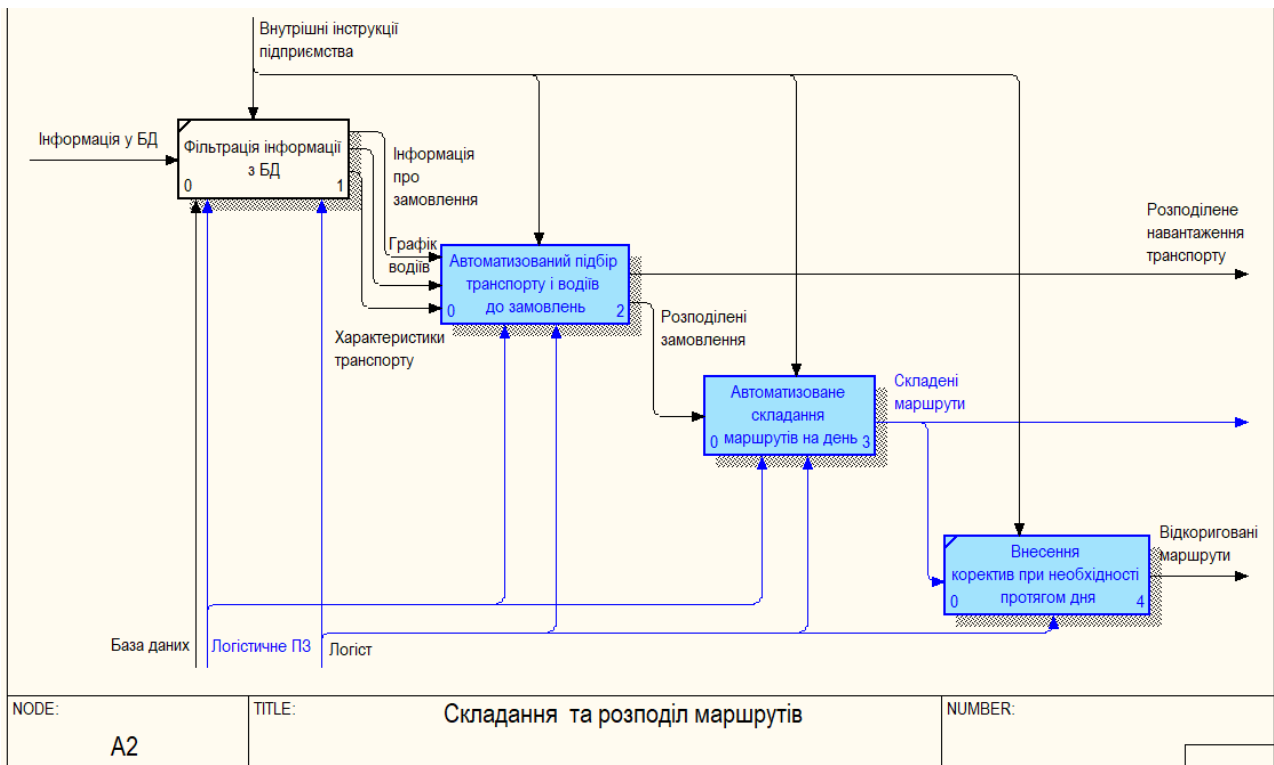


Рисунок 12 – Діаграма IDEF0 процесу «Складання та розподіл маршрутів» після реінжинірингу

Підпроцеси процесу «Автоматизований підбір транспорту і водіїв до замовлень», діаграма IDEF3 якого зображено на рис. 13, після реінжинірингу значно спростились за рахунок того, що більшу частину роботи виконує логістичне програмне забезпечення.

Інформаційні технології

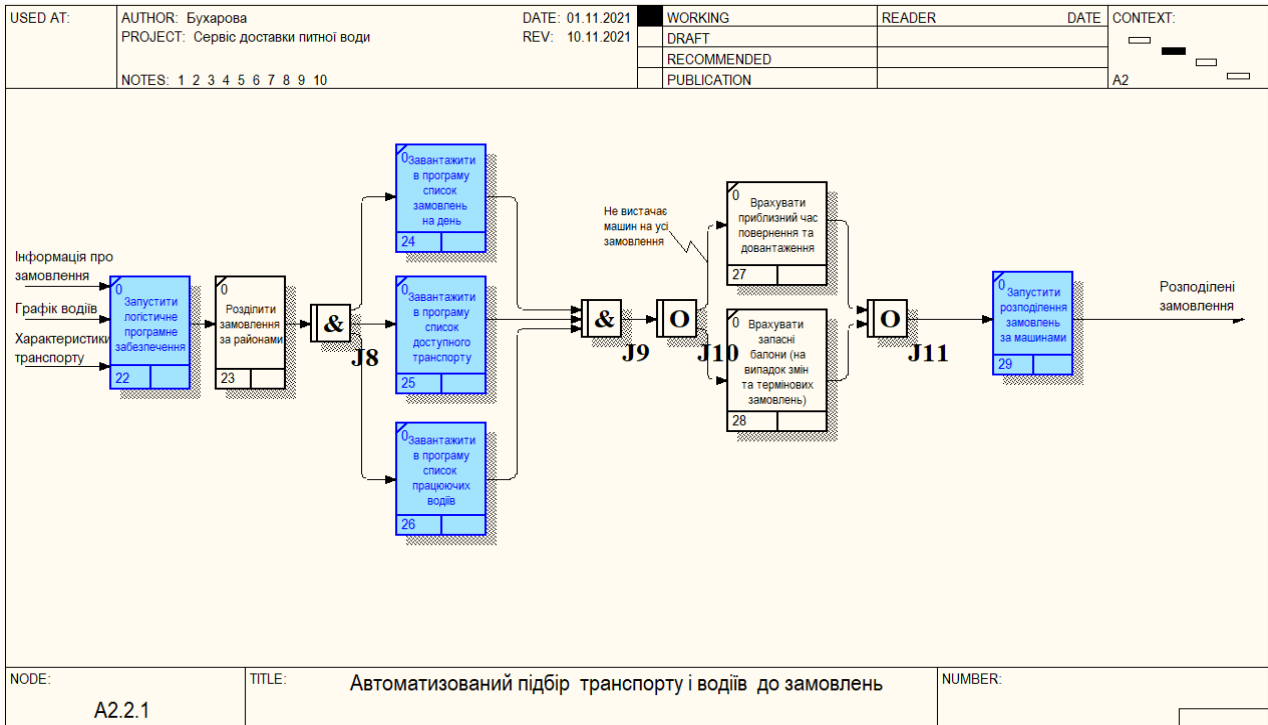


Рисунок 13 – Діаграма IDEF3 процесу «Автоматизований підбір транспорту і водіїв до замовлень» після реінжинірингу

Спочатку логіст запускає логістичне програмне забезпечення (блок 22), після чого розподіляє замовлення за районами і вносить це до програми (блок 23). Далі потрібно завантажити до програми в будь-якому порядку усі наступні дані: список замовлень на день (блок 24), список доступного транспорту (блок 25) та список водіїв (блок 26).

Після цього, як і раніше, виконується процеси врахування приблизного часу повернення на можливе довантаження (блок 27), якщо не вистачає місця у машинах на усі замовлення, а також може бути на розсуд логіста враховано запасні балони на випадок термінових змін (блок 28). Але тепер усе це вноситься в програму для розрахунку. Після цього запускається функція розподілення замовлень за машинами. На виході, після виконання цього процесу, буде отримано розподілені між транспортом і водіями замовлення.

Процес складання маршрутів майже повністю змінився, а його виконання значно спростилося завдяки впровадженому реінжинірингу (рис. 14).

Спочатку логіст виводить, користуючись функціями програми та завантаженим списком розподілених замовлень, адреси замовлень на карті (блок 30). Потім він вводить у програму час, розрахований на обідню перерву для водіїв (блок 30). Після цього він запускає сортування замовлення за часом (блок 32) та вмикає функцію розрахунку приблизного часу на виконання та прибуття (блок 33) при розподіленні маршрутів. Після цього виконується, безпосередньо, автоматичний розрахунок маршрутів програмою (блок 34). Після того, як програма сформувала маршрути, логіст наглядно перевіряє їх (блок 35) і, якщо необхідні якісь корективи, вносить їх власноруч (блок 36), а якщо все добре – просто зберігає сформовані маршрути. Після виконання усіх цих робіт, як і раніше, логіст завантажує порядок виконання замовлень в базу (блок 38) і на виході отримує складені маршрути.

Діаграму IDEF3 процесу «Доставка замовлення» після проведення реінжинірингу зображено на рис. 15. Увесь цей процес контролюється GPS-навігаторами, відстежуючи місцезнаходження водіїв та допомагаючи їм доїхати до потрібного місця за маршрутом.

Інформаційні технології

Як і раніше, для кожного замовлення водій спочатку переглядає наступну точку маршруту (блок 41). Але далі він, частіш за все, просто рухається по оптимальному визначеному раніше логістом за допомогою ПЗ, маршрутом (блок 43) і лише в екстрених випадках він може через термінові зміни трохи відхилитись від маршруту (блок 42). Тобто якщо раніше маршрути часто не були оптимальними і на водія покладалась додаткова робота по їх перебудові, то тепер найчастіше водії зможуть їздити прямо за наміченим маршрутом.

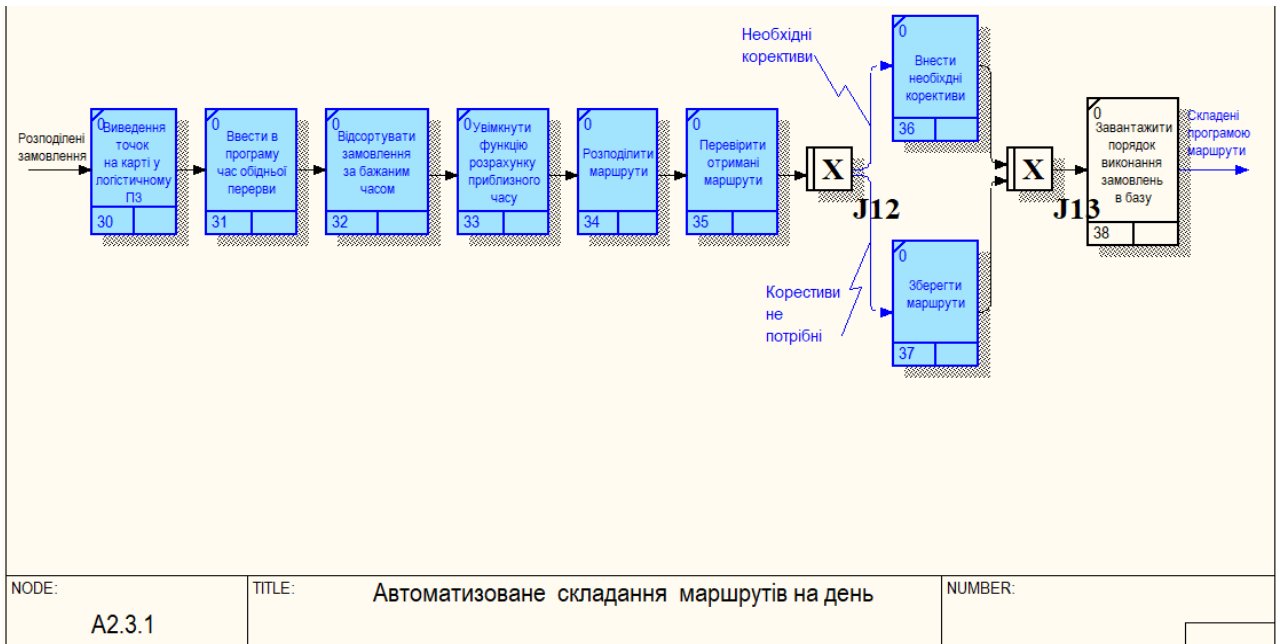


Рисунок 14 – Діаграма IDEF3 процесу «Автоматизоване складання маршрутів на день» після реінжинірингу

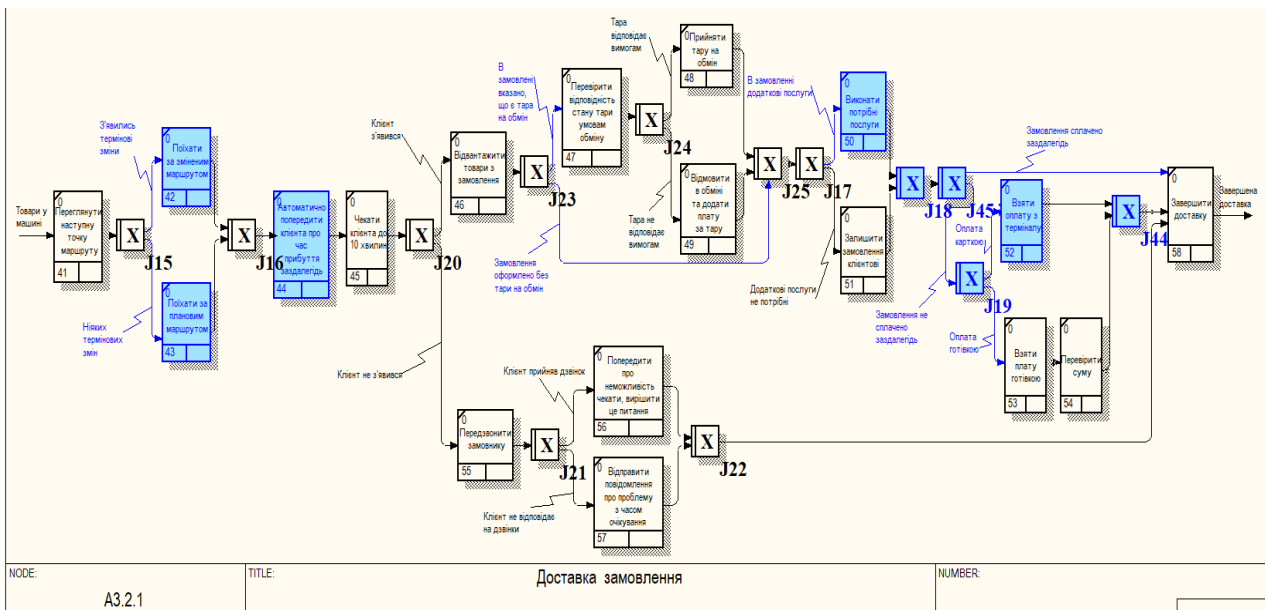


Рисунок 15 – Діаграма IDEF3 процесу «Доставка замовлення» після реінжинірингу

Логістичне ПЗ, до якого підключені GPS-навігатори водіїв, зможе автоматично попереджати клієнта про час прибуття водія на місце заздалегідь, щоб зекономити час на

Інформаційні технології

очікування клієнта (блок 44). Однак за регламентом компанії, якщо клієнта ще не буде на місці, процедура його очікування протягом 10 хвилин все одно зберігається (блок 45). Далі, якщо клієнт не з'явився, виконуються ті ж самі дії, як і раніше (блоки 55-57).

Якщо ж клієнт вийшов на зв'язок та з'явився, водій відвантажує товари (блок 46), а далі, якщо при оформленні замовлення було вказано, що тари на обмін немає, то ніяких перерахувань суми не потрібно. Якщо ж було вказано, що тара на обмін є, то водій одразу про це знає і приступає до її перевірки (блок). Якщо тара відповідає вимогам, то відбувається обмін (блок 48), якщо ж ні – водій має право відмовити в обміні, пояснивши при цьому причини, та перерахувати суму замовлення (блок 49).

Далі, завдяки змінній системі оформлення замовлення, водій заздалегідь знає, чи потрібні якісь додаткові послуги. Якщо потрібні, то він приступає до їх виконання (блок 50), якщо ж не потрібні – просто залишає замовлення клієнту (блок 51).

Далі, якщо замовлення сплачено заздалегідь, то процес одразу переходить до завершення доставки (блок 58). Якщо ж замовлення ще не сплачено, то клієнт має змогу оплатити його двома засобами – картою за терміналом або готівкою. Якщо він сплачує готівкою (блок 53), то водій перевіряє суму (блок 54). Якщо ж оплата відбувається через термінал (блок 52), то перевірка не потребується, бо в терміналі вже вбита необхідна сума. Після усіх цих дій доставка завершується (блок 58).

Таким чином, проведені зміни допомагають значно скоротити час виконання кожного з замовлень та спрощує роботу спеціалістів.

ВИСНОВКИ

Проведено моделювання поточного стану бізнес-процесів сервісу доставки питної води з використанням методологій IDEF0, IDEF3. Виявлено, що бізнес-процеси «Приймання та обробка звернень клієнтів» та його підпроцес «Прийом заявки клієнта», «Складання та розподіл маршрутів» та його підпроцеси «Підбір транспорту та водіїв до замовлень» і «Складання маршрутів на день», «Виконання замовлення» та його підпроцес «Доставка замовлення» потребують реінжинірингу.

Визначено, що ефективність роботи сервісу знижується через неоптимізованість усієї логістичної системи підприємства, зайві фінансові та часові витрати з'являються з тієї ж причини, а також через неоптимізовані процеси роботи з клієнтом.

Запропоновано математичну модель на основі алгоритму Дейкстри для написання програмного забезпечення з метою оптимізації побудови маршрутів водіїв-експедиторів за точками доставки.

Розроблено перелік заходів щодо реінжинірингу бізнес-процесів сервісу доставки питної води з метою покращення роботи сервісу, які спрямовані загалом на оптимізацію та автоматизацію процесів роботи з клієнтом, вирішення проблем логістичної системи, побудови оптимальних маршрутів, економії та більш точного розрахунку часу.

Проведено моделювання бізнес-процесів сервісу доставки питної води з використанням методологій IDEF0, IDEF3 з урахуванням розроблених заходів з реінжинірингу. Виявлено, що завдяки запропонованим заходам значно покращились стан логістичної системи та процеси роботи з клієнтом.

Список використаних джерел:

1. ANT-Logistics. Хмарна система управління транспортом [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ant-logistics.com/> (дата звернення 25.09.2021). – Назва з екрану.

2. Махотра. Онлайн-сервис для автоматизированного управления курьерскими службами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mahotra.ru/courier-industry> (дата звернення 25.09.2021). – Назва з екрану.

3. Обзор Aurama. Хмарна система управління транспортом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://coba.tools/aurama> (дата звернення 25.09.2021). – Назва з екрану.

4. Инструменты логиста 24 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://coba.tools/instrumenty-logista-24> (дата звернення 25.09.2021). – Назва з екрану.

5. Zig-Zag. Возможности программного комплекса для логистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zig-zag.org/capabilities> (дата звернення 25.09.2021). – Назва з екрану.

6. Васянин В. А. Задачи построения доставочных и сборочных маршрутов перевозки мелкопартионных грузов во внутренних зонах иерархической автотранспортной сети / В. А. Васянин, Л. П. Ушакова // Математичне моделювання в економіці. – 2016. – № 3-4. – С. 102–131.

7. Бойков В. А. О применении жадных алгоритмов в некоторых задачах дискретной математики // В. А. Бойков // Программные продукты и системы / Software & Systems. – 2019. – Вып. 1 (32). – С. 55–62. – Режим доступа: 10.15827/0236-235X.125.055-062.

8. Бугаев Ю. В. Методы оптимизации развозки грузов потребителям несколькими транспортными средствами / Ю. В. Бугаев, Л. А. Коробова, С. В. Гудков // Вестник ВГУИТ/ Proceedings of VSUET. – 2021. – Вып. 83 (1). – С. 466–472. – Режим доступа: <http://doi.org/10.20914/2310-1202-2021-1-466-472>

9. Иванова А. А. Об алгоритме решения задачи развозки и его реализации / А. А. Иванова, Т. С. Черноморова // Бюллетень науки и практики. – 2017. – № 4. – С. 107–114.

Тузенко О. А., Балалаева Е. Ю., Омеляненко С. С., Бухарова А. В.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ СЕРВИСА ДОСТАВКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМА ДЕЙКСТРЫ

В работе проведен анализ текущего состояния информационной системы сервиса доставки питьевой воды и существующих программных средств автоматизации работы служб курьерской доставки. Проведено моделирование работы сервиса доставки питьевой воды с использованием методологии IDEF0, IDEF3. Выявлено, что реинжиниринга требуют подпроцессы «Прием заявки клиента», «Подбор транспорта и водителей к заказам», «Составление маршрутов в день», «Доставка заказа». Приведена математическая модель на основе алгоритма Дейкстры для написания программного обеспечения для оптимизации построения маршрутов водителей-экспедиторов по точкам доставки. Разработан перечень мероприятий по реинжинирингу бизнес-процессов сервиса доставки питьевой воды с целью улучшения работы сервиса, которые направлены на оптимизацию и автоматизацию процессов работы с клиентом, решение проблем логистической системы, построения оптимальных маршрутов, экономии и более точного расчета времени. Проведено моделирование бизнес-процессов сервиса доставки питьевой воды с использованием методологий IDEF0, IDEF3 с учетом разработанных мероприятий по реинжинирингу.

Ключевые слова. Моделирование бизнес-процессов, алгоритм построения оптимального маршрута, транспортная логистика, транспортные перевозки, алгоритм Дейкстры, составление маршрута, питьевая вода, реинжиниринг, методология IDEF.

Tuzenko O. A, Balalaeva E. Yu., Omelianenko S. S, Bukharova O. V

MODELING AND RE-ENGINEERING OF DRINKING WATER DELIVERY SERVICE BUSINESS PROCESSES USING DIJKSTRA'S ALGORITHM

The paper analyzes the current state of the information system of the drinking water delivery service and the existing software tools for automating the work of courier delivery services. The modeling of the drinking water delivery service using the methodology IDEF0, IDEF3 was carried out. It was revealed that reengineering is required by the sub-processes "Acceptance of the client's application", "Selection of transport and drivers for orders", "Drawing up routes per day", "Delivery of the order". A mathematical model based on Dijkstra's algorithm for writing software to optimize the construction of routes of freight forwarders at delivery points is presented. A list of measures for re-engineering business processes of the drinking water delivery service has been developed to improve the service, which are aimed at optimizing and automating customer service processes, solving logistics system problems, building optimal routes, saving and more accurate time calculation. The modeling of business processes of the drinking water delivery service was carried out using the IDEF0, IDEF3 methodologies, taking into account the developed re-engineering measures.

Keywords. *business process modeling, algorithm for building the optimal route, transport logistics, transportation, Dijkstra algorithm, route design, drinking water, re-engineering, IDEF methodology.*

Стаття надійшла 17.010.2021 р.

УДК 004.42

doi.org/10.31498/2522-9990252023286726

Кривенко О. В., Левицька Т. О., Міщенко М. О.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГІЙ В ТУРИЗМІ НА ПРИКЛАДІ WEB-САЙТУ ТУРИСТИЧНОГО АГЕНТСТВА

Продажі турів через Інтернет у великих містах досягають до 25%, при цьому спеціалісти підтримують тенденцію до зростання продажів турів саме через Інтернет. Щорічно кількість сайтів туристичного агентства збільшується, так як це дійсно зручно та зручно для клієнта, не кажучи про економіку бюджету та часу. Сайт працює цілодобово і може продавати певні тури в автоматичному режимі без наявності продавців. Так само можна отримати, що не потрібно заповувати тур заздалегідь. Потрібно лише домовитися з менеджером, і в потрібний момент просто купити тур, який ви заявляєте. Згідно з звичайним туристичним агентством, продаж турів, яка обмежує населення міста або району, територія охоплення сайтом збільшується на всю Україну та різноманітну аудиторію в інших країнах, адже подорож можна обирати на сайті. Що стосується продажу турів, то можна відзначити, що ця ніша ще не-достатньо заповнена і тому конкурентоспроможність заходів зі створення онлайн-площадок з продажу саме цієї послуги досить висока. Крім того, дана послуга цікава як для жіночої, так і для чоловічої половини людства, що тільки підкреслює актуальність розробки сайту.

В даній роботі досліджуються сучасні інтернет-технології в туризмі. Був проведений порівняльний аналіз популярних технологій для туристичних агентств. Дослідженні переваги і недоліки кожної з розглянутої технології. Визначено критерії, необхідні для вибору оптимальної технології, а надалі використана в розробці web-сайту туристичного агентства. Була обрана сучасна технологія і супутнє програмне забезпечення для реалізації сайту. Результатом даної роботи стало створення web-сайту туристичного агентства.