

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет комп'ютерних наук управ-  
ління та адміністрування  
Кафедра інформаційних технологій

**Бакалаврська кваліфікаційна робота**

на тему: Розробка бази даних рухомого складу і водіїв КП «ОМЕТ»

Виконав студент 4 курсу групи К-42  
Напрямок 6.05.01.01 Комп'ютерні науки  
Сурду Ілона Русланівна

Керівник ст.викл.  
Рольщиков Вадим Борисович

Консультант к.геогр.н., доцент  
Кузніченко Світлана Дмитрівна

Рецензент к.геогр.н., доцент  
Лужбін Анатолій Михайлович

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| Скорочення та умовні позначки .....   | 6  |
| Вступ.....  | 7  |
| 1 Аналіз предметної галузі .....  | 9  |
| 1.1 Аналіз підприємств міського електротранспорту, основні<br>характеристики і комплекс вирішуваних завдань ..... | 9  |
| 1.2 Аналітичний огляд існуючих рішень в області організації руху<br>електротранспорту .....                       | 16 |
| 1.2.1 Опис системи «Pikas» .....  | 17 |
| 1.2.2 Опис системи «PMT» .....  | 18 |
| 1.2.3 Опис інформаційної системи СКАТ .....   | 20 |
| 1.2.4 Автоматизація процесів за допомогою АПАС .....  | 22 |
| 1.2.5 Обґрунтування необхідності розробки інформаційної системи.....  | 24 |
| 2 Моделювання інформаційної системи.....  | 25 |
| 2.1 Розробка контекстної діаграми IDEF0.....  | 25 |
| 2.2 Декомпозиція контекстної діаграми IDEF0 .....   | 28 |
| 2.3 Діаграма потоків даних .....  | 31 |
| 3 Проектування інформаційної системи.....   | 35 |
| 3.1 Створення логічної моделі даних.....  | 35 |
| 3.2 Вибір і обґрунтування засобів розробки прикладного програмного<br>забезпечення .....                          | 37 |
| 3.3 Опис мови VBA та макросів .....   | 42 |
| 3.4 Створення фізичної моделі даних .....   | 43 |
| 4 Опис програмних форм .....  | 46 |
| 4.1 Головне меню .....  | 47 |
| 4.2 Табелі .....  | 48 |
| 4.3 Наряд .....   | 49 |
| 4.4 Вхідні дані.....  | 52 |
| 4.5 Звіти.....  | 52 |

|   |    |
|---|----|
|   | 5  |
| 4.6 Зауваження.....                     | 54 |
| Висновки .....                          | 55 |
| Перелік джерел посилання .....          | 56 |
| Додаток А Основні коди запитів SQL..... | 58 |
| Додаток Б Макрос «Autoexec».....        | 60 |

## **СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ**

АПАС – автоматизована пасажирська автотранспортна система.

БД – база даних.

ГЛОНАСС – Глобальна Навігаційна Супутникова Система.

ЗАТ – закрите акціонерне товариство.

КП «ОМЕТ» – комунальне підприємство «Одесміськелектротранс» .

НВП – Науково-виробниче підприємство.

ПК – персональний комп'ютер.

РМТ – розклад маршрутизованого транспорту.

РО – рухома одиниця.

СКАТ – система комплексної автоматизації транспорту.

СУБД – система управління базами даних.

CSBI – Комп'ютерні системи для бізнесу.

ICOM – аббревіатура від Input, Control, Output й Mechanism.

RFID – Radio Frequency IDentification- радіочастотна ідентифікація.

VBA – Visual Basic for Applications.

## ВСТУП

Сучасний міський пасажирський транспорт є найважливішою системою, що забезпечує економічний розвиток міст, соціальне благополуччя населення. Від стану і якості роботи міського пасажирського транспорту залежить рівень комфортних умов проживання людей у населених пунктах країни.

Міський електротранспорт є системою, що включає в себе повний технологічний цикл: підготовку і випуск рухомого складу; його експлуатацію на лінії; обслуговування елементів забезпечення перевезень (рейковий шлях, контактнo-кабельна мережа і т.д.); оперативне і стратегічне управління; фінансовий аналіз і планування. Тому транспортним господарствам міського електротранспорту притаманний безперервний процес виробництва, як в області управління, так і в області самого забезпечення і технічного обслуговування об'єктів підприємства.

Міський громадський транспорт представляє складне багатопланове господарство, що складається з безлічі служб, які отримують розвиток за рахунок коштів місцевого бюджету та займає провідне місце серед інших транспортних галузей з багатьох проблем, що є загальними для всього транспорту країни.

У міру розвитку міської інфраструктури, вимоги до транспорту постійно зростають. Зміна умов роботи викликає необхідність удосконалення існуючих автоматизованих систем. З огляду на той факт, що основним завданням підприємства є ефективна організація пасажироперевезень, особливий інтерес представляє процес оперативного складання і контролю наряду на роботу водіїв та кондукторів. Наряд – розстановка водіїв і кондукторів по явкам і маршрутам.

Актуальність даної дипломної роботи заключається в тому, що складання наряду вручну виконавцем є досить трудомістким процесом. Як правило, виконавець витрачає багато часу на монотонність операції. У організо-

ваної таким чином роботі питанням раціонального планування приділяється незначна увага. Таким чином, є доцільним автоматизувати складання добових нарядів на роботу водіїв і кондукторів.

Метою даної дипломної роботи є створення програмного комплексу «Підготовка нарядів водіїв та кондукторів електротранспорту. Даний програмний комплекс призначений для складання і ведення нарядів на роботу водіїв і кондукторів.

Для досягнення даної мети необхідно вирішити наступні задачі:

- проаналізувати предметну область;
- виконати моделювання інформаційної системи;
- створити логічну модель системи;
- здійснити вибір системи управління базами даних(СУБД);
- створити фізичну модель системи;

Частково результати даної дипломної роботи докладались на науковій конференції і тези були опубліковані в збірнику.

Дипломна робота містить 58 сторінок, 10 таблиць, 26 рисунків, 17 посилань та 3 аркуші додатків.

## 1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ГАЛУЗІ

### 1.1 Аналіз підприємств міського електротранспорту, основні характеристики і комплекс вирішуваних завдань

Згідно статистики приведеної в [1]<sup>1)</sup> у розвинених країнах електротранспорт є основним перевізником пасажирів всередині міста, на його частку припадає понад 50% перевезень. У країнах, що розвиваються відсоток перевезень електротранспортом в містах складає від 15%.

Розклад є основою організації руху транспорту на маршрутах, обов'язково для виконання всіма працівниками пасажирського транспорту. Ним визначається кількість рейсів, час руху між пунктами зупинок і т.д. При складанні розкладу руху прагнуть створити умови безпеки роботи, зручності проїзду, мінімум витрат часу на поїздку, високу регулярність руху і продуктивність, а також можливість виконання плану по об'ємним, фінансовим і економічним показникам.

У [2]<sup>2)</sup> наведено основні види розкладу руху, такі як: зведений маршрутний розклад, робочий розклад, станційний та інформаційний розклади.

Мною була створена діаграма класів, яка демонструє види розкладу руху і зв'язки між ними (рис.1.1).

Основною формою є – зведений маршрутний розклад. На його підставі складаються станційний, робочий і інформаційний розклад.

Робочий (водійський) розклад – видається кожному водієві перед виїздом на лінію. У ньому вказується час відправлення і прибуття до кінцевих пунктів, кількість рейсів, час і місце обідніх перерв, нарядний час, інтервал руху і час відстою і т.д.

---

<sup>1)</sup> [1] Электротранспорт – Википедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Электротранспорт> (дата звернення 10.12.18).

<sup>2)</sup> [2] Составление расписания движения автобусов. URL: <http://www.trmotion.ru/mijs-459-1.html> (дата звернення 10.12.18).

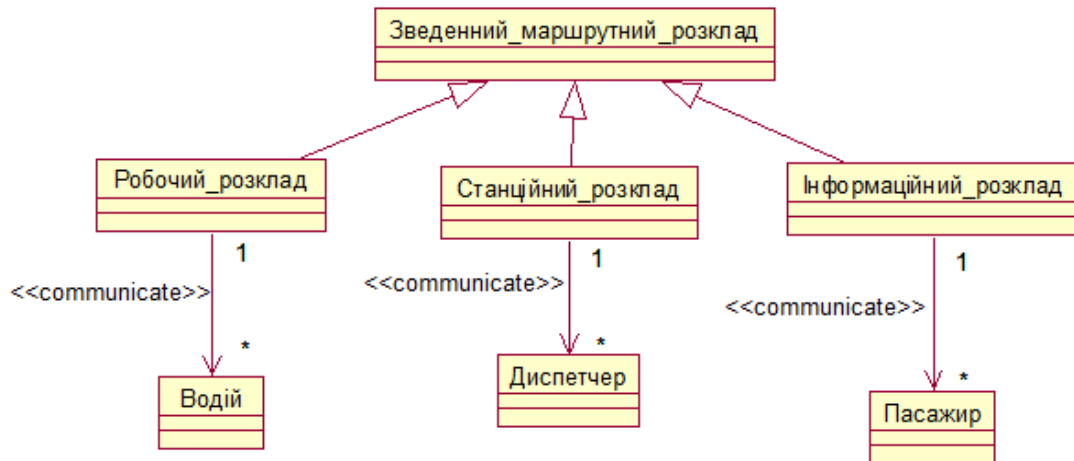


Рисунок 1.1 – Діаграма класів

Станційний розклад – складається для диспетчерів кінцевих і контрольних пунктів і служить для контролю за регулярністю руху

Інформаційний розклад – вивіщується для відома пасажирів на кінцевих і проміжних пунктах маршруту, в автовокзалах та автостанціях.

З розвитком комп'ютерних технологій з'явилася можливість піти від копіткої ручної праці, перейти до автоматизованого складання розкладів.

Перш ніж намагатися обрати існуючу або створити власну автоматизовану систему, а потім впровадити її, необхідно проаналізувати, як працює підприємство в даний час. Для аналізу необхідно знати не тільки те, як працює підприємство в цілому і як воно взаємодіє із зовнішніми організаціями, замовниками та постачальниками, а й те, як організована діяльність на кожному робочому місці.

Проаналізувавши [3]<sup>1)</sup> мною було розроблено діаграму варіантів використання представлену на рис.1.2.

---

<sup>1)</sup> [3] Белгорова А.А., Давлеткиреева Л.З. Анализ автоматизированных инструментальных средств составления и контроля расписания движения общественного городского транспорта . Современные научные исследования и инновации. 2012. № 12 (20) (дата звернення 20.12.18).



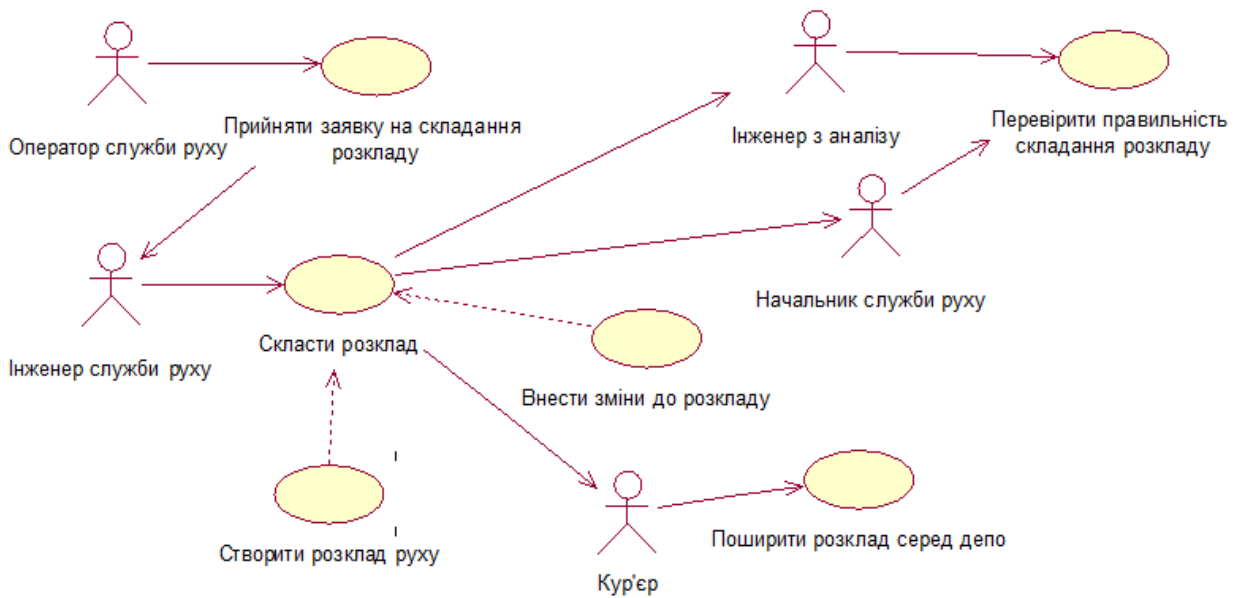


Рисунок 1.2 – Діаграма варіантів використання

З цієї діаграми видно основні етапи роботи підприємства.

Оператор служби руху приймає заявки на складання, зміну розкладу руху маршрутів.

Розкладом руху встановлюється:

- час виходу рухомої одиниці(РО) з депо і напрямок проходження;
- час проходження через контрольні пункти;
- час прибуття, стоянки, відправлення з кінцевої станції і повернення в депо;
- час заходу РО на технічне обслуговування або відстій, а також час і місце зміни бригад і перерви для прийому їжі.

У розкладі руху на окремих маршрутах або їх ділянках при необхідності слід передбачати збільшення інтенсивності руху шляхом організації укорочених рейсів або відрядження РО з інших маршрутів.

Інженери служби руху, спираючись на вже складений раніше розклад і заявки, передані від оператора, дані статистичного обліку кількості перевезе-

них пасажирів за маршрутами (зібрані співробітниками служби руху) вносять зміни в розклад руху транспорту, в разі, коли складений розклад змінити неможливо, заявки відкладаються до складання нового розкладу.

При складанні розкладу інженери готують кілька додаткових варіантів, на випадок виникнення позаштатної ситуації. Після того як розклад було складено або відкориговано, інженери групи передають його на затвердження інженеру з аналізу.

Інженер з аналізу перевіряє правильність складання розкладу, в разі якщо розклад складено правильно і відсутні накладення маршрутів за часом, інженер з аналізу стверджує розклад і передає його на підпис начальнику служби руху. У разі, коли в розкладі виявлені накладення маршрутів або інші зауваження, інженер з аналізу повертає його на доопрацювання інженерам групи розкладу.

Після того як розклад складено, проаналізовано і затверджено начальником служби руху воно передається з кур'єром в депо. Начальник депо передає розклад начальнику цеху. Той в свою чергу передає його наряднику, який складає наряд.

Наряд встановлює: розподіл маршрутів між депо; число РО на маршруті, розраховане з урахуванням однакового наповнення на кожному маршруті за періодами дня; типи рухомого складу; змінність РО; обсяг транспортної роботи(машино-години, машино-кілометри); середню експлуатаційну швидкість; найбільший допустимий інтервал в міжпіковий час і частоту руху в години «пік» по кожному маршруту.

Наряд повинен розроблятися на робочі та вихідні дні і переглядатися не частіше ніж один раз на квартал. Депо має мати наряд роботи водіїв, який представляє собою добовий план закріплення рухомого складу і водіїв за виходами маршрутного розкладу. Наряд передається на кінцеві диспетчерські пункти, де поширюється серед водіїв.

Центральний диспетчер вводить розклад в систему і відстежує рух маршрутів відповідно до нього. При виникненні відхилення на маршруті,

центральный диспетчер зв'язується по радії з водієм трамвая і передає рекомендації щодо усунення відхилень. У разі поломки трамвая, дорожньо-транспортної пригоди водій сповіщає центрального диспетчера. Центральний диспетчер дає розпорядження про зміну руху до усунення затримок.

По закінченню дії розкладу він передається інженеру з аналізу виконаного руху з зазначенням всіх відхилень, які виникали за цей період. Інженер з аналізу передає ці дані для складання нового розкладу.

Робота нарядника транспортного підприємства, згідно [3]<sup>1)</sup>, полягає в наступному.

Формується наряд маршруту. Для цього нарядник виконує наступні дії: угруповує РО; закріплює РО за маршрутом і групою, водія за РО, зміну за водієм (кондуктором); коригує робочий час водія (кондуктора) відповідно до норми; підготовлює наряд на наступні дні для диспетчера випуску з урахуванням внесених змін.

За даними наряду на роботу водіїв та кондукторів відбувається формування довідок і додаткових звітів.

Потім нарядчик підготовлює підсумкові вихідні дані для використання іншими програмами.

В кінці відбувається щоденне коригування наряду: заміна РО, заміна водія (кондуктора), змін, графіків виходу.

Вихідними даними для формування базових нарядів є розклад руху РО, закріплення графіків за вагонами, закріплення номерів змін і табельних номерів водіїв і кондукторів, П.І.Б. водіїв і кондукторів, зміни розстановки графіків, зміни закріплень табельних номерів і змінності водіїв, довідники днів огляду РО, режимів роботи графіків, кодів відсутності водіїв, відпрацьований час роботи водіїв.

---

<sup>1)</sup> [3] Белгорова А.А., Давлеткиреева Л.З. Анализ автоматизированных инструментальных средств составления и контроля расписания движения общественного городского транспорта. Современные научные исследования и инновации. 2012. № 12 (20) (дата звернення 20.12.18).

Із всього вище сказаного витікає концептуальна модель «Підготовка нарядів водіїв і кондукторів», яка представлена на рис.1.3.

Завдання складання наряду полягає в тому, щоб для кожного з водіїв побудувати графік роботи, що забезпечує в щомісячному обліку найбільше наближення до норми робочих годин.

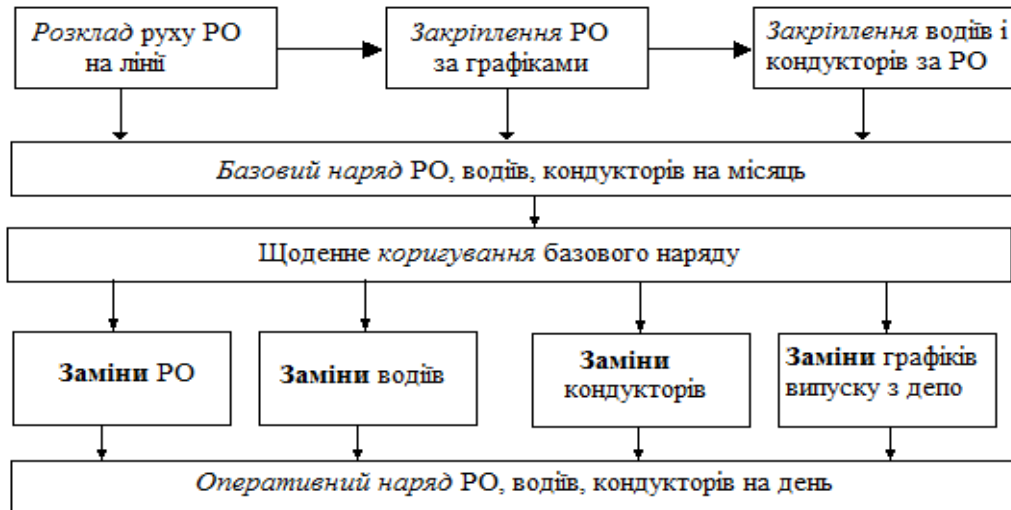


Рисунок 1.3 – Концептуальна модель «Підготовка нарядів водіїв і кондукторів»

При цьому необхідно дотримання принципу закріплення бригад водіїв за рухомим складом. Перед складанням наряду роботи водіїв слід визначити групи змін, за якими протягом місяця можлива перестановка водіїв. Тим самим виключити з подальшого розгляду зміни та виходи, які в силу обґрунтованих причин жорстко закріплюються на весь місяць за окремими водіями: учнями на вечірніх відділеннях, що проходять лікувальні процедури, і т.п.

Виходячи з описаного вище, мною було створено діаграму діяльності, яка ілюструє як організована робота по підготовці наряду (рис.1.4).

Наряд, представлений на рис.1.5, має наступну структуру запису: номер наряду; дата; номер маршруту; номер явки; номер зміни; номер вагону;

табельний номер водія; табельний номер кондуктора; плановий час виїзду з депо; плановий час перезміни; плановий час заїзду в депо.

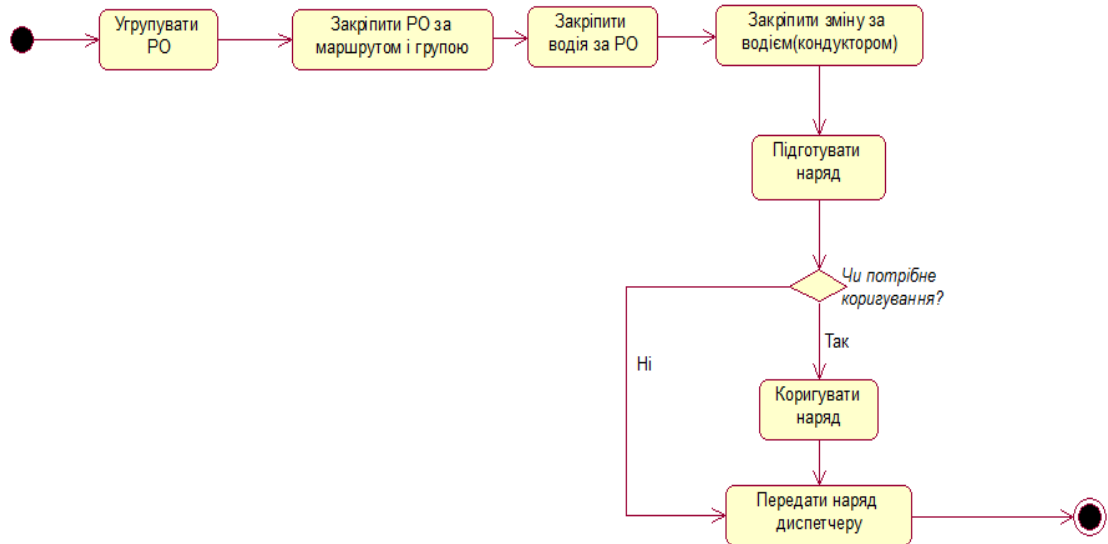


Рисунок 1.4 – Діаграма діяльності

| "Согласовано"                   |                  | Суточний наряд роботи водителів і кондукторського складу<br>Експлуатаційного трамвайного депо №2 |                  |           |                   |     |                   |           |                  |           |                    | "Утверждено"                                      |  |
|---------------------------------|------------------|--|------------------|-----------|-------------------|-----|-------------------|-----------|------------------|-----------|--------------------|---|--|
| Мальчик ЦЭ и СВ<br>И.С. Соловей |                  | ВТОРНИК 16 АПРЕЛЯ 2019   |                  |           |                   |     |                   |           |                  |           |                    | Зам. начальника депо по эксплуатации<br>Н.А. Возк |  |
| № ваг                           | Время явки в деп | Таб.№ вод  | Фамилия водителя | Таб.№ кон | Фамилия кондуктор | № п | Время явки в стан | Таб.№ вод | Фамилия водителя | Таб.№ кон | Фамилия кондуктор  | Заход в деп                                       |  |
| 1 маршрут                       |                  |  |                  |           |                   |     |                   |           |                  |           |                    |   |  |
|                                 | 5:29             | 5488   | Синькевич В.Э    | 6254      | Рагушняк          | 1   | 13:37             | 5568      | Гонтаренко В.П.  | 3064      | Сапонова Л.В.      | 21:39   |  |
| 4077                            | 5:41             | 2465   | Черепанова Т.В.  |           |                   | 2   | 13:48             | 2372      | Фурман М.Ю.      |           |                    | 21:50   |  |
|                                 | 5:50             | 1931   | Руденко Г.В.     |           |                   | 3   | 13:58             | 1242      | Лещинина Е.В.    | 4565      | Пепеляшкова Д.М.   | 22:02   |  |
| 4071                            | 6:00             | 1259   | Литвинова С.Р.   | 5882      | Самозванцева Т.В. | 4   | 14:09             | 5152      | Анисимова А.В.   | 2466      | Черкашина Е.Э.     | 22:15   |  |
| 3299                            | 6:11             | 4914   | Разумова В.В.    | 6060      | Маринов           | 5   | 14:20             | 4410      | Стоянов П.Г.     | 6131      | Рябчун             | 22:23   |  |
|                                 | 6:20             | 2115   | Срибная В.П.     |           |                   | 6   | 14:31             | 6082      | Дьячук           | 5853      | Сухов А.А.         | 22:35   |  |
| 3335                            | 4:38             | 659  | Драцкая С.Ш.     |           |                   | 7   | 12:48             | 366       | Волошина В.А.    | 635       | Добровольская Т.В. | 20:53   |  |
|                                 | 6:41             | 5171   | Иляшенко И.А.    |           |                   | 8   | -----             | -----     | -----            | -----     | -----              | 15:13   |  |
|                                 | 4:57             | 2315   | Успенская О.Е.   |           |                   | 9   | 13:09             | 2197      | Татарчук Н.С.    |           |                    | 21:08   |  |
|                                 | ####             |  |                  |           |                   | 10  | -----             | -----     | -----            | -----     | -----              | 21:19   |  |
| 3313                            | 5:07             | 2511   | Шарлевич А.А.    | 5016      | Гуменюк Л.        | 11  | 13:17             | 371       | Волошина Л.В.    |           |                    | 21:29   |  |
| 2967                            | 7:12             | 1120   | Крючков А.Е.     |           |                   | 12  | -----             | -----     | -----            | -----     | -----              | 15:43   |  |
|                                 | ####             | 2184   | Табунчик П.И.    |           |                   |     |                   |           |                  |           |                    | 7:53  |  |
| 6 маршрут                       |                  |  |                  |           |                   |     |                   |           |                  |           |                    |   |  |
| 7 маршрут                       |                  |  |                  |           |                   |     |                   |           |                  |           |                    |   |  |
| 4052                            | 5:43             | 340  | Витюк В.П.       |           |                   | 1   | 13:33             | 826       | Ивлиева Н.В.     |           |                    | 21:21   |  |
| 5019                            | 5:47             | 3414   | Тимошенко О.Н.   |           |                   | 2   | 13:39             | 982       | Козлова Л.В.     |           |                    | 22:50   |  |
| 3255                            | 5:53             | 2423   | Церна В.И.       | 5732      | Дудник А.О.       | 3   | 13:44             | 6296      | Колесников В.В.  |           |                    | 23:04   |  |
|                                 | 5:57             | 657  | Лонюк Ю.В.       | 3081      | Шилев             | 4   | 13:50             | 1177      | Кучерякко С.А.   | 5713      | Рячваря А.В.       | 20:07   |  |

Рисунок 1.5 – Наряд на роботу водіїв і кондукторів

У наряді також перераховуються водії, що знаходяться в резерві, які є вихідними, які перебувають у відпустці, тимчасово не працюють і відсутні з інших причин.

В даний час створення наряду здійснюється вручну за допомогою MS Excel.

В наряд вставляються всі працівники, з урахуванням наявних налаштувань:

- для складання наряду для кожного працівника необхідно вказати, по яких днях і з яким режимом змінності працівник виходить на роботу;
- для працівника можуть бути налаштовані спеціальні правила закріплення за виходами;
- за водієм може бути закріплений конкретний кондуктор;
- за водієм може бути закріплено конкретна РО.

## **1.2 Аналітичний огляд існуючих рішень в області організації руху електротранспорту**

На сьогоднішній день існує безліч програмних продуктів, що автоматизують деякі операції організації руху електротранспорту. Існуючі програми охоплюють багато етапів роботи підприємства. Але програм спрямованих лише на створення наряду не існує, або вони не мають розповсюдження.

Був проведений пошук аналогів і в результаті пошуку було виділено програмні рішення, пропоновані наступними компаніями:

- закрите акціонерне товариство(ЗАТ) МЕРАКАС – система «PIKAS»[4]<sup>1)</sup>;
- науково-виробниче підприємство(НВП) «Транснавігація» – система «Розклад маршрутизованого транспорту»(PMT) [5]<sup>2)</sup>;

---

<sup>1)</sup> [4] Pikas – Merakas. URL: <http://www.merakas.lt/27ru/33ru/> (дата звернення 21.12.18).

<sup>2)</sup> [5] Научно-производственное предприятие «Транснавигация» / Проекты/PMT/О проекте. (загол. з екрана). URL : <http://www.transnavi.ru/projects/rmt/about/about.php> (дата звернення 21.12.18).

- компанії «CSBI Group» і «Бюджетні та Фінансові Технології» – Система комплексної автоматизації транспорту(СКАТ) [6]<sup>1)</sup>;
- компанія «Вертикаль» – система «Автоматизована пасажирська автотранспортна система»(АПАС) [7]<sup>2)</sup>.

На жаль, отримати програмні продукти перераховані вище не можна, тому що вони дорогі, а в інтернеті знайти неможливо, тому я запозичила рекламний опис.

### 1.2.1 Опис системи «Pikas»

В результаті вивчення сайту [4]<sup>3)</sup> та проведеного аналізу найбільш повно виділеними критеріями володіє рішення компанії ЗАТ МЕРАКАС – система «Pikas».

Pikas – автоматичний генератор оптимальних розкладів по бажаним інтервалам протягом доби за періодами дня (або бажаній кількості машин). Завдяки цій системі можлива швидка і зручна координація руху понад 100 маршрутів всіх видів наземного, морського і повітряного транспорту в будь-якій точці міста, республіки в усіх напрямках руху.

Явною перевагою системи «Pikas» є оптимізація та координація розкладів всіх видів громадського транспорту міста, система «Pikas» базується сучасних навігаційно-комунікаційних технологіях і використовує дані глобальної навігаційної супутникової системи ГЛОНАСС / GPS. Система має унікальний графічний редактор не тільки для складання та моделювання руху необмеженої кількості маршрутів і рухомих одиниць всіх видів транспорту,

---

<sup>1)</sup> [6] СКАТ – Система комплексной автоматизации транспорта. URL: [http://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:СКАТ\\_Система\\_комплексной\\_автоматизации\\_транспорта](http://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:СКАТ_Система_комплексной_автоматизации_транспорта)(дата звернення 21.12.18).

<sup>2)</sup> [7] Автоматизированная пассажирская автотранспортная система. URL: <http://sec4all.net/elvis-news4.html>(дата звернення 21.12.18).

<sup>3)</sup> [4] Pikas – Merakas. URL: <http://www.merakas.lt/27ru/33ru/> (дата звернення 21.12.18).

але і для координації руху цих маршрутів в будь-якій точці міста, області, країни в будь-який напрямок. Так само є внутрішній редактор карти для встановлення трас маршрутів, зупинок, динаміки швидкостей руху між будь-якими точками на трасі (рис.1.6).

The screenshot shows a window titled 'RostovSQLRemote - Picas' displaying a bus schedule. The main window is a Microsoft Office Picture Manager showing a screenshot of the Rikas application. The application window shows a bus schedule for route 1203, with a table of stops and times.

| №   | 1    | 2      | 3    | 4     | 5    | 6      | 7   | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15  | 16  | 17  | 18 | 19 | 20 | 21  |       |   |      |      |   |     |     |
|-----|------|--------|------|-------|------|--------|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|----|----|----|-----|-------|---|------|------|---|-----|-----|
| 10  | 1230 |        |      |       |      |        |     |      |      |      |      |      |      |      |     |     |     |    |    |    |     |       |   |      |      |   |     |     |
| 22  | 1203 | +1209  | 909  | +1267 | 1028 | 1263   | н   | ?    | 1204 | +907 | 1210 | +902 | 916  | +904 | 917 | 906 | 905 | н  | н  | н  | 901 | +1212 | н | 1211 | +912 | н | 911 | 903 |
| 27  | 1281 |        |      |       |      |        |     |      |      |      |      |      |      |      |     |     |     |    |    |    |     |       |   |      |      |   |     |     |
| 30  | 918  | 919    |      | 922   | 920  | 921    |     | 924  | 923  | +925 | н    |      |      |      |     |     |     |    |    |    |     |       |   |      |      |   |     |     |
| 35  | 1280 | 1282   |      | 1231  | 1268 | 900    |     | 1283 | н    | н    |      | н    | н    |      |     |     |     |    |    |    |     |       |   |      |      |   |     |     |
| 46  | 1260 |        |      |       |      |        |     |      |      |      |      |      |      |      |     |     |     |    |    |    |     |       |   |      |      |   |     |     |
| 46a | 1256 | (1233) | 1157 |       | 1136 | [1220] | 972 |      |      |      |      |      |      |      |     |     |     |    |    |    |     |       |   |      |      |   |     |     |
| 51  | 1201 | +1236  |      |       | 1205 | н      |     |      | 1286 |      |      | н    |      |      |     |     |     |    |    |    |     |       |   |      |      |   |     |     |
|     | 1201 |        |      |       |      |        |     |      |      |      |      |      |      |      |     |     |     |    |    |    |     |       |   |      |      |   |     |     |
| 58  | 1202 | 1206   |      | 1250  | 1207 | 1284   |     | 1288 | 1287 | 1208 |      | 1266 | 1285 |      |     |     |     |    |    |    |     |       |   |      |      |   |     |     |
|     | 1202 |        |      | 1250  | 1207 |        |     |      |      |      |      |      |      |      |     |     |     |    |    |    |     |       |   |      |      |   |     |     |

Рисунок 1.6 – Вигляд програмного модуля системи «Pikas»

На даний момент система має багато додатків, які дозволяють повністю організувати роботу будь-якого транспортного підприємства. Також ця програма набуває популярності у всьому світі.

### 1.2.2 Опис системи «PMT»

Згідно [5]<sup>1)</sup> система «PMT» призначена для розробки розкладів руху наземного маршрутизованого транспорту, їх зберігання та колективного використання (рис.1.7).

<sup>1)</sup> [5] Научно-производственное предприятие «Транснавигация»/Проекты/PMT/О проекте. (загол. з екрана). URL : <http://www.transnavi.ru/projects/rmt/about/about.php> (дата звернення 21.12.18).



| ОТМЕТКИ ВЫХОДА |       |          |       |     |        |            |     |       |            |        |          |     |
|----------------|-------|----------|-------|-----|--------|------------|-----|-------|------------|--------|----------|-----|
| Рейс           | Назв. | Время КП |       | Отк | Отмет. | Управление |     | Режим | Обед/Отст. | КП     | Нул.Рейс |     |
| №              | КП    | План     | Факт  | Рсп | на КП  | Брак       | Отк | Движ. | Маневр     | Маневр | Прб      | Врм |
| 1              | ИЛЬМЕ | 07:20    | 07:20 | 0   |        |            | 0   |       |            |        | 0        | 0   |
| 1              | 8ПОЧТ | 07:31    |       |     | ВнеКП  |            | 0   |       |            |        | 0        | 0   |
| 1              | ЦЕНТР | 07:44    | 07:41 | +3  |        |            | 0   |       |            |        | 0        | 0   |
| 1              | 18МАГ | 07:52    | 07:49 | +3  |        |            | 0   |       |            |        | 0        | 0   |
| 1              | МАНЬЫ | 07:58    | 07:55 | +3  |        |            | 0   |       |            |        | 0        | 0   |
| 1              | СТОЛИ | 08:10    | 08:06 | +4  |        |            | 0   |       |            |        | 0        | 0   |
| 1              | ПРЗВН | 08:18    | 08:13 | +5  |        |            | 0   |       |            |        | 0        | 0   |
| 2              | ПРЗВН | 08:30    | 08:33 | -3  |        |            | 0   |       |            |        | 0        | 0   |
| 2              | СТОЛИ | 08:38    | 08:42 | -4  |        |            | 0   |       |            |        | 0        | 0   |
| 2              | МАНЬЫ | 08:52    | 08:54 | -2  |        |            | 0   |       |            |        | 0        | 0   |
| 2              | 18МАГ | 09:02    | 09:03 | -1  |        |            | 0   |       |            |        | 0        | 0   |
| 2              | ЦЕНТР | 09:10    | 09:10 | 0   |        |            | 0   |       |            |        | 0        | 0   |
| 2              | 8ПОЧТ | 09:18    |       |     | ВнеКП  |            | 0   |       |            |        | 0        | 0   |
| 2              | ИЛЬМЕ | 09:30    | 09:29 | +1  |        |            | 0   |       |            |        | 0        | 0   |
| 2              | 2ДАМБ | 09:44    | 09:43 | +1  |        |            | 0   |       |            |        | 0        | 0   |
| 2              | НОВО2 | 09:50    | 09:53 | -3  |        |            | 0   |       |            |        | 0        | 0   |
| 3              | НОВО2 | 10:00    | 10:02 | -2  |        |            | 0   |       |            |        | 0        | 0   |
| 3              | 2ДАМБ | 10:08    | 10:07 | +1  |        |            | 0   |       |            |        | 0        | 0   |
| 3              | ИЛЬМЕ | 10:20    | 10:26 | -6  |        |            | 0   |       |            |        | 0        | 0   |

ИН НБ НБР УБР ОБР СВ ИБР Р УР РК ВМ УМ ВП ВКП УКП

Маршрут **25К**  
 Выход **1**  
 Смена **1**  
 Гаражный номер **509**  
 Модель **ПАЗ**  
**0**  
 На Связь  
 На Карту  
 Интервалы  
 Режимы  
 Управление  
 Обновить  
 Выход

Столичный

Рисунок 1.7 – Вид программы модуля системы «РМТ»

Система дозволяє вирішувати такі основні завдання:

- підготовка необхідної для складання розкладів вихідної інформації;
- розробка розкладів руху в режимі інтерактивного діалогу;
- автоматичне формування попередніх варіантів маршрутних розкладів;
- формування і друк вихідних форм і звітів;
- ведення загальноміської бази розкладів і необхідної для їх розробки вихідної інформації.

Проаналізувавши [5]<sup>1)</sup>, було виділено основні функціональні можливості системи РМТ.

<sup>1)</sup> [5] Научно-производственное предприятие «Транснавигация»/ Проекты/РМТ/О проекте. (загол. з екрана). URL : <http://www.transnavi.ru/projects/rmt/about/about.php> (дата звернення 21.12.18).

За допомогою системи створюються і вводяться на машинних носіях довідники інформації (сезони, дні тижня, зупинки транспорту, транспортні підприємства, види транспорту, рухомого складу, вулиць, види перевезень).

Створюється і вводиться вихідна інформація для розрахунку розкладів маршрутизованого транспорту – паспортів маршрутів (типи рейсів, тимчасові періоди доби, траси маршруту за типами рейсів, довжини перегонів між зупинками, нормативи часу на проїзд).

Є можливість створити розклад руху на маршруті – в автоматичному і напівавтоматичному режимі.

Можна редагувати, коригувати та зберігати декілька варіантів створеного розкладу руху на маршруті.

За складеним маршрутним розкладом формується базового набір вихідних форм. Також формується додатковий набір вихідних форм за розкладами (експлуатаційні показники на маршруті, режими роботи водіїв, норми пробігів, погодинні зведення, машинокілометри, вуличні розклади, шляхи проходження по нульовим рейсам).

Можливо ведення та використання бібліотеки варіантів маршрутних розкладів (копіювання, створення на основі існуючих).

### **1.2.3 Опис інформаційної системи СКАТ**

Прочитавши статтю [6]<sup>1)</sup>, мною було сформульована характеристика системи. Інформаційна система СКАТ – повноцінна інтелектуальна транспортна система моніторингу та управління міським пасажирським транспортом масштабу федерального округу, республіки, краю, області або міста (рис.1.8).

---

<sup>1)</sup> [6] СКАТ – Система комплексной автоматизации транспорта. URL: [http://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:СКАТ\\_Система\\_комплексной\\_автоматизации\\_транспорта](http://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:СКАТ_Система_комплексной_автоматизации_транспорта) (дата звернення 21.12.18).

Система Комплексної Автоматизації Транспорту «СКАТ» це інтелектуальна система контролю і управління маршрутних транспортних засобів в основі, якої лежать навігаційно-комунікаційні технології, що використовують дані систем ГЛОНАСС і GPS. Вона здатна впорядкувати і систематизувати роботу з управління для більш ефективного застосування громадського транспорту, збиральної техніки та інформаційних панелей.

| Наряды расписания        |     |                          |          |                        |         |  |                |          |    |                                     |         |         |
|--------------------------|-----|--------------------------|----------|------------------------|---------|--|----------------|----------|----|-------------------------------------|---------|---------|
| Просмотр относительно ДС |     | Просмотр относительно КП |          | Интервальная ведомость |         | <input checked="" type="checkbox"/> Сглаживание Интервалов |                | Доп.Инфо |    |                                     |         |         |
| Наряд                    | ВОТ | Тип рейса                | Прибытие |                        | Стоянка | Отправление  |                | Интервал |    | Фикс                                | Рейсы   |         |
|                          |     |                          | Время    | Рейс                   |         | Время  | Рейс           | ДС       | КП |                                     | 1 смена | 2 смена |
| 15                       | ОД  | от ДС                    | 20:41    | от КП к ДС             | 4       | 20:45  | Обед           | -        | -  | <input type="checkbox"/>            | 4       | 0       |
| 6                        | СТР | ДС                       | 20:55    | Обед                   | 0       | 20:55  | от ДС к КП     | 20       | 20 | <input checked="" type="checkbox"/> | 8       | 6       |
| 12                       | СП  | от ДС                    | 20:59    | от КП к ДС             | 4       | 21:03  | Обед           | -        | -  | <input type="checkbox"/>            | 6       | 0       |
| 13                       | СП  | от ДС                    | 21:10    | от КП к ДС             | 4       | 21:14  | Обед           | -        | -  | <input type="checkbox"/>            | 6       | 0       |
| 15                       | ОД  | ДС                       | 21:15    | Обед                   | 0       | 21:15  | от ДС к КП     | 20       | 20 | <input checked="" type="checkbox"/> | 6       | 0       |
| 12                       | СП  | ДС                       | 21:33    | Обед                   | 0       | 21:33  | от ДС к КП     | 18       | 18 | <input checked="" type="checkbox"/> | 8       | 0       |
| 8                        | СТР | от ДС                    | 21:29    | от КП к ДС             | 5       | 21:34  | Обед           | -        | -  | <input type="checkbox"/>            | 8       | 4       |
| 13                       | СП  | ДС                       | 21:45    | Обед                   | 0       | 21:45  | от ДС к КП     | 12       | 12 | <input checked="" type="checkbox"/> | 8       | 0       |
| 1                        | СТР |                          | 21:49    | от КП к ДС             | 8       | 21:57  | от ДС к КП     | 12       | 12 | <input checked="" type="checkbox"/> | 8       | 8       |
| 8                        | СТР | ДС                       | 22:09    | Обед                   | 0       | 22:09  | от ДС к КП     | 12       | 12 | <input checked="" type="checkbox"/> | 8       | 6       |
| 11                       | СП  | от КПО                   | 22:03    | от КП к ДС             | 23      | 22:26  | от ДС к КП     | 17       | -  | <input checked="" type="checkbox"/> | 8       | 0       |
| 14                       | ОД  | от КПО                   | 22:23    | от КП к ДС             | 20      | 22:43  | от ДС к КП     | 17       | -  | <input checked="" type="checkbox"/> | 7       | 0       |
| 6                        | СТР | от КПО                   | 22:43    | от КП к ДС             | 17      | 23:00  | от ДС к КП     | 17       | -  | <input checked="" type="checkbox"/> | 8       | 7       |
| 15                       | ОД  | от ДСО                   | 23:03    | от КП к ДС             | 4       | 23:07  | Снятие с линии | -        | -  | <input type="checkbox"/>            | 6       | 0       |
| 12                       | СП  | от ДСО                   | 23:21    | от КП к ДС             | 4       | 23:25  | Снятие с линии | -        | -  | <input type="checkbox"/>            | 8       | 0       |
| 13                       | СП  | от ДСО                   | 23:33    | от КП к ДС             | 4       | 23:37  | Снятие с линии | -        | -  | <input type="checkbox"/>            | 8       | 0       |

Рисунок 1.8 – Вигляд програмного модуля СКАТ

Система призначена для координації і контролю пасажирських перевезень на рівні державного замовника в трирівневій моделі управління: державний орган управління, організатор перевезень, перевізники.

Згідно [6]<sup>1)</sup> СКАТ централізовано вирішує наступні завдання:

- контроль і оперативне управління транспортними потоками;

<sup>1)</sup> [6] СКАТ – Система комплексной автоматизации транспорта. URL: [http://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:СКАТ\\_Система\\_комплексной\\_автоматизации\\_транспорта](http://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:СКАТ_Система_комплексной_автоматизации_транспорта) (дата звернення 21.12.18).

- формування маршрутної мережі;
- формування розкладів руху;
- формування звітності;
- розрахунок субсидій;
- диспетчерське регулювання;
- збір і аналіз діагностичної інформації про працездатність бортового обладнання, встановленого на транспортних засобах;
- надання населенню актуальної інформації про рух транспорту у вигляді ряду соціальних сервісів (мобільні додатки, табло зупиночних павільйонів, Інтернет-портал громадського транспорту, sms-інформування тощо);
- забезпечення безпеки на транспорті.

Користувачі СКАТ – всі ключові структури, які беруть участь в процесі управління транспортним комплексом на місцях: співробітники міністерств (департаментів / комітетів) в структурі органів виконавчої влади, що відповідають за функціонування транспортного комплексу, державні та комерційні компанії-перевізники, сервісні центри по обслуговуванню бортового обладнання, користувачі єдиної інформаційно-довідкової системи за маршрутами, розкладами, транспортними засобами, точки продажу проїзних карт (квитків) і банківські структури.

За допомогою СКАТ можна створити цілісну систему управління транспортним комплексом, координувати роботи різних служб, підприємств та організацій, сприяє підвищенню якості транспортного обслуговування населення, забезпечує економію бюджетних коштів і підвищення ефективності експлуатації транспортного комплексу.

#### **1.2.4 Автоматизація процесів за допомогою АПАС**

Компанія «Вертикаль» розробила систему, призначену для автоматизації основних бізнес-процесів на пасажирському автотранспортному підприємстві.

емстві. Виходячи з [7]<sup>1)</sup>, основою автоматизованої пасажирської автотранспортної системи (АПАС) є контроль оперативного обліку та управління. Апаратну основу АПАС складають стаціонарні зчитувальні термінали «Senesys RFID», що встановлюються в контрольних точках маршруту та RFID-транспондери, якими оснащуються транспортні засоби.

Там же сказано, що система дозволяє вирішити такі завдання в роботі підприємства:

- створення розкладу руху транспорту і надання пасажирам, які використовують Інтернет, WAP, Java (J2ME), GPRS доступ до інформації про розклад руху машин і його зміни;
- облік кадрових переміщень водіїв (кондукторів);
- створення місячних графіків роботи водіїв (кондукторів) і щоденних рознарядок;
- контроль виконання розкладу руху (підсистема RFID контролю розкладу руху автотранспорту);
- облік і обробка шляхових листів з використанням технології штрих-кодуювання;
- нарахування заробітної плати водіїв і кондукторів за будь-який період часу, в тому числі премій за регулярність руху на основі даних RFID-аналізу;
- облік рухомого парку, запчастин, агрегатів;
- передача даних в бухгалтерський та адміністративний контур управління підприємством.

Впровадження АПАС на автотранспортних підприємствах дозволяє оптимізувати бізнес процеси, автоматизувати систему управління автотранспортного підприємства, знизити витрати на організацію руху, своєчасно і чітко інформувати пасажирів про зміни в розкладі руху (затримках, перенесення

---

<sup>1)</sup> [7] Автоматизированная пассажирская автотранспортная система. URL: <http://sec4all.net/elvis-news4.html>(дата звернення 21.12.18).

відміни рейсів), планувати графік руху, оптимізувати використання рухомого складу.

### 1.2.5 Обґрунтування необхідності розробки інформаційної системи

В результаті аналізу джерел [4–7]<sup>1)</sup> описаних вище мною були зроблені висновки про доцільність створення власної системи.

Було виявлено, що системи PİKas і СКАТ мають низьку функціональність, і головним їх недоліком є відсутність можливості автоматизованого складання наряду.

Системи АПАС і РМТ призначені для автотранспорту, так як система, що розробляється передбачає підготовку наряду для електротранспорту, доцільна розробка власної системи. Тому що трамваї їздять по відокремленому полотну, один за одним, це означає що при поломці, затримці, ДТП, та ін. однієї РО, всі РО стоятимуть, а це призведе до недотримання графіка руху.

Для автотранспорту передбачена поінтервальна система руху, а для електротранспорту є чіткий графік, час прибуття на кожну станцію.

Колісний транспорт є безпосереднім учасником дорожнього руху, тобто в разі поломки однієї РО, друга може просто об'їхати, не порушуючи інтервальну систему. Для тролейбусів ці системи підходять, так як вони теж є учасниками дорожнього руху.

---

<sup>1)</sup> [4] PİKas – Merakas. URL: <http://www.merakas.lt/27ru/33ru/> (дата звернення 21.12.18).

[5] Научно-производственное предприятие «Транснавигация» / Проекты/РМТ/О проекте. (загол. з екрана). URL : <http://www.transnavi.ru/projects/rmt/about/about.php> (дата звернення 21.12.18).

[6] СКАТ – Система комплексной автоматизации транспорта. URL: [http://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:СКАТ\\_Система\\_комплексной\\_автоматизации\\_транспорта](http://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:СКАТ_Система_комплексной_автоматизации_транспорта)(дата звернення 21.12.18).

[7] Автоматизированная пассажирская автотранспортная система. URL: <http://sec4all.net/elvis-news4.html>(дата звернення 21.12.18).

Необхідна розробка власної системи, яка буде доцільною як для трамваїв, так и для тролейбусів.

У зв'язку з вищесказаним переді мною постає завдання розробити систему, яка усуває недоліки перерахованих вище програмних рішень і більш пристосована для комунального підприємства «Одесміськелектротранс» (КП «ОМЕТ»).

Система повинна автоматизувати наступні основні функції нарядника:

- формування основних груп РО для проведення щотижневого технічного огляду кожної;
- закріплення змін на кожен день місяця за водієм (кондуктором);
- визначення кількості робочих днів за місяць;
- підрахунок щоденного робочого часу і відпрацьованого за місяць;
- закріплення графіка виходу за РО з урахуванням пізнього закінчення другої зміни;
- рівномірний розподіл нічних змін водіїв (кондукторів);
- чергування графіків заступництва водіїв (кондукторів);

В результаті роботи даного програмного комплексу можна буде отримати оперативні наряди РО на маршрут, водія з урахуванням внесених змін, кондуктора з урахуванням внесених змін, а також форми встановлених звітів, доступні в локальній (корпоративної) мережі підприємства.

## **2 МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ**

### **2.1 Розробка контекстної діаграми IDEF0**

IDEF0 – методологія функціонального моделювання. За допомогою наглядної графічної мови IDEF0, система, що вивчається постає перед розробниками і аналітиками у вигляді набору взаємопов'язаних функцій (функціональних блоків – в термінах IDEF0). В IDEF0 розглядаються логічні відноси-

ни між роботами, а не їх тимчасова послідовність (потік робіт). Згідно [8]<sup>1)</sup> моделювання засобами IDEF0 є першим етапом вивчення будь-якої системи. Тому далі описано моделі IDEF0, але попередньо я дам характеристику самої методології. Методологію IDEF0 можна вважати наступним етапом розвитку добре відомого графічного мови опису функціональних систем SADT.

В IDEF0 реалізовані три базові принципи моделювання процесів:

- принцип функціональної декомпозиції;
- принцип обмеження складності;
- принцип контексту.

Принцип функціональної декомпозиції являє собою спосіб моделювання типової ситуації, коли будь-яка дія, операція, функція можуть бути розбиті на більш прості дії, операції, функції.

Принцип обмеження складності. При роботі з IDEF0 діаграмами важливою є умова їх розбірливості і легкості читання. Суть принципу обмеження складності полягає в тому, що кількість блоків на діаграмі має бути не менше двох і не більше шести. Дотримання цього принципу призводить до того, що процеси, представлені у вигляді IDEF0 моделі, добре структуровані, зрозумілі і легко піддаються аналізу.

Моделювання ділового процесу почалось з побудови контекстної діаграми. На цій діаграмі відображається тільки один блок – головна бізнес-функція, що моделюється.

Для того щоб побудувати діаграму було вивчено основні принципи моделювання в IDEF0 указані в [9]<sup>2)</sup>.

Будь-яка IDEF0 діаграма складається з прямокутників, званих роботами (activity), і стрілок (arrow). Робота являє собою деяку конкретну функцію

---

<sup>1)</sup> [8] Верников Геннадий Основные методологии обследования организаций. Стандарт IDEF0. (загол. з екрана). URL: <http://www.cfin.ru/vernikov/idef/idef0.shtml> (дата звернення 22.01.19).

<sup>2)</sup> [9] Свиридов Сергей, Курьян Андрей IDEF0: функциональное моделирование деловых процессов. (загол. з екрана). URL: <http://www.trizminsk.org/r/430002.htm> (дата звернення 22.01.19).



в рамках даної системи. За вимогами стандарту назва кожної роботи має бути виражена віддієслівним іменником. Кожна з чотирьох сторін прямокутника має своє певне значення: вхід вихід, управління та механізми.

Стрілка входу малюється так, що входить в ліву грань роботи. Це матеріали або інформація, які використовуються або перетворюються роботою для одержання результату. Допускається, що робота може не мати ні однієї стрілки входу.

Вихід – матеріали або інформація, які виробляються роботою (стрілка, що виходить із правої границі роботи). Кожна робота повинна мати хоча б один вихід, тому що робота без результату не має змісту й не повинна моделюватися.

У верхню грань роботи входить стрілка управління – правила, стратегії, стандарти, якими керується робота. На відміну від вхідної інформації управління не підлягає зміні в результаті виконання роботи. Кожна робота повинна мати хоча б одну стрілку управління.

У нижню грань роботи входить стрілка механізми. Це ресурси, які дозволяють виконати роботу: персонал, верстати, пристрої. По розсуду аналітика стрілки механізму можуть не зображуватися в моделі.

Контекстна діаграма є вершиною деревовидної структури діаграм і являє собою саме загальний опис системи та її взаємодії із зовнішнім середовищем.

Мною розроблена контекстна діаграма IDEF0 підготовки нарядів водіїв та кондукторів представлена на рис. 2.1.

Дана контекстна діаграма складається з однієї роботи, яка називається «Підготовка нарядів водіїв та кондукторів». Взаємодія роботи із зовнішнім світом описується в вигляді стрілок, які являють собою якусь інформацію і іменуються іменниками.

На діаграмі враховані стрілки:

- вхідні стрілки: таблиць, список водіїв, список кондукторів;
- вихідні стрілки: оперативний наряд, кількість відпрацьованих годин;

- стрілки управління: нормативи робочого часу, статут підприємства;
- стрілки механізмів: робочий персонал.

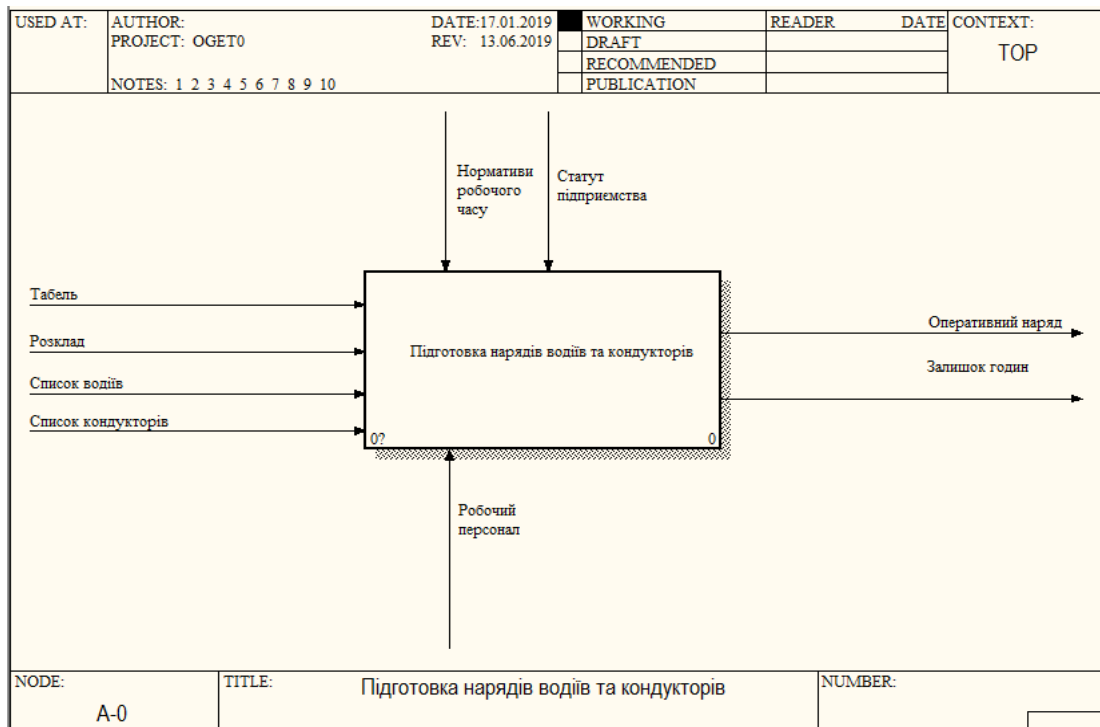


Рисунок 2.1 – Контекстна діаграма IDEF0

## 2.2 Декомпозиція контекстної діаграми IDEF0

Після опису системи в цілому було проведено розбиття її на великі фрагменти. Цей процес згідно з джерелом [10]<sup>1)</sup> називається функціональною декомпозицією, а діаграми, які описують кожен фрагмент і взаємодію фрагментів, називаються діаграмами декомпозиції.

У процесі декомпозиції, функціональний блок, який в контекстній діаграмі відображає систему як єдине ціле, піддається деталізації на іншій діаграмі. Отримана діаграма другого рівня містить функціональні блоки, що ві-

<sup>1)</sup> [10] Опис стандарту IDEF0. URL: <http://easy-code.com.ua/2011/03/opis-standartu-idef0/> (дата звернення 22.01.19).

дображають головні підфункції функціонального блоку контекстної діаграми і називається дочірньою по відношенню до нього (кожен з функціональних блоків, що належать дочірній діаграмі відповідно називається дочірнім блоком). У свою чергу, функціональний блок – предок називається батьківським блоком по відношенню до дочірньої діаграми, а діаграма, до якої він належить – батьківською діаграмою. Кожна з підфункцій дочірньої діаграми може бути далі деталізована шляхом аналогічної декомпозиції відповідного їй функціонального блоку.

При декомпозиції якої-небудь роботи вхідні в неї й вихідні з неї стрілки повинні відобразитися на діаграмі декомпозиції, тобто повинна відбутися міграція стрілок. Одним зі способів контролю міграції стрілок служать ICOM-коди, призначені для ідентифікації граничних стрілок. ICOM – аббревіатура від Input, Control, Output й Mechanism.

Мною було створено діаграму декомпозиції IDEF0, яка представлена на рис. 2.2.

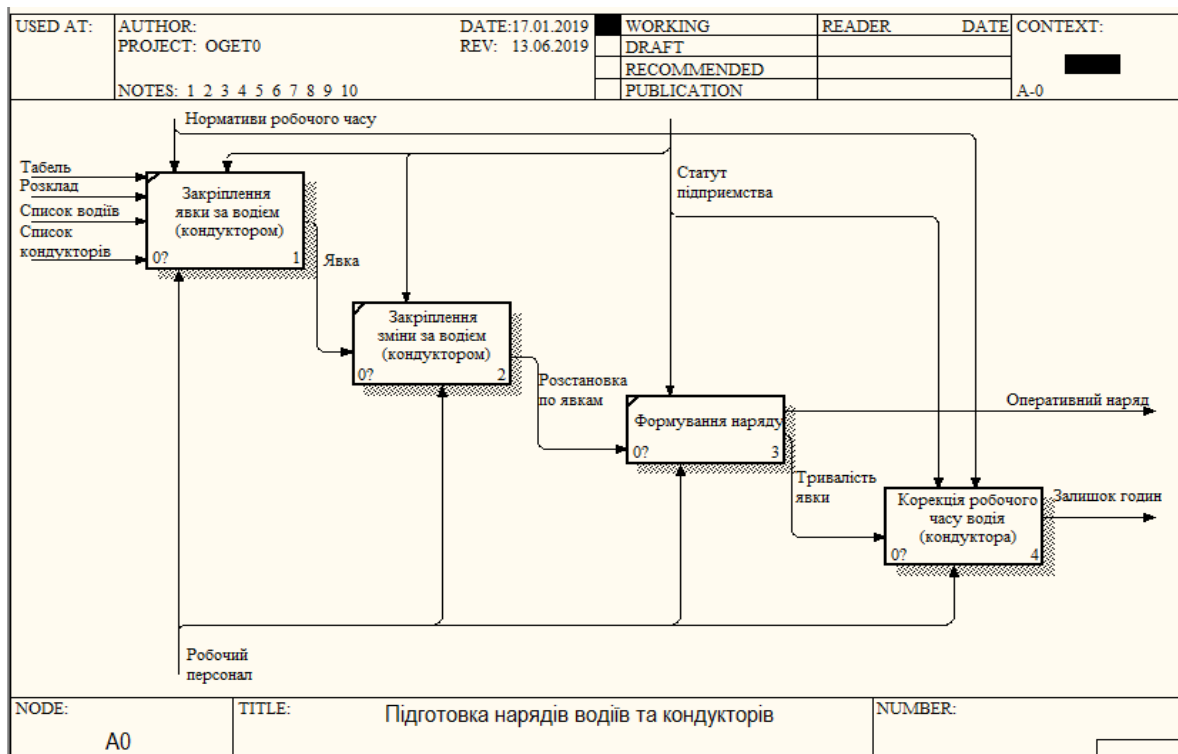


Рисунок 2.2 – Діаграма декомпозиції IDEF0

З даної діаграми видно, що декомпозиція контекстної діаграми складається з наступних основних робіт «Закріплення явки за водієм (кондуктором)», «Закріплення зміни за водієм(кондуктором)», «Формування наряду», «Корекція робочого часу водія(кондуктора)».

В роботі «Закріплення явки за водієм(кондуктором)» водію (кондуктору) надається номер по порядку в графіці руху.

В роботі «Закріплення зміни за водієм(кондуктором)» обирається ранкова чи вечірня зміна.

В роботі «Формування наряду» формується сам оперативний наряд та вираховується тривалість явки.

В роботі «Корекція робочого часу водія(кондуктора)» вираховується кількість відпрацьованих водієм(кондуктором) годин.

Для більшої деталізації системи мною було створено декомпозицію роботи «Корекція робочого часу водія(кондуктора)» (рис.2.3).

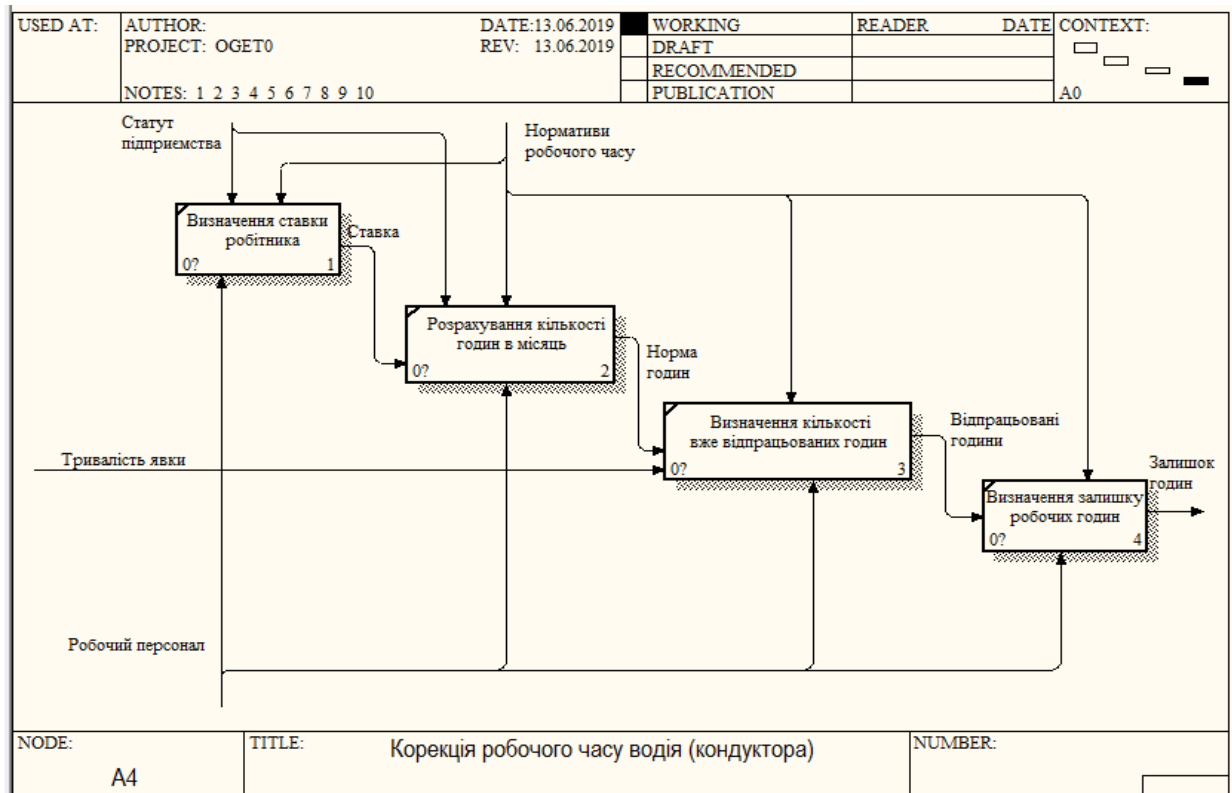


Рисунок 2.3 – Діаграма декомпозиції другого рівня IDEF0

## 2.3 Діаграма потоків даних

Діаграми потоків даних (DFD) є основним засобом моделювання функціональних вимог до проєктованої системи. Головна мета побудови DFD полягає в тому, щоб зробити вимоги до системи ясними і зрозумілими на кожному рівні деталізації, а також розбити ці вимоги на частини з точно визначеними відносинами між ними.

Згідно [11]<sup>1)</sup> діаграми потоків даних використовуються для опису руху документів й обробки інформації як доповнення до методології функціонального моделювання IDEF0.

На відміну від методології IDEF0, стрілки на діаграмах DFD показують лише те, як об'єкти (включаючи дані) рухаються від однієї роботи до іншої. Діаграма потоків даних DFD – це граф, на якому показаний рух значень даних від їхніх джерел через перетворюючі їхні процеси до їхніх споживачів в інших об'єктах. На відміну від IDEF0, призначеної для проєктування систем взагалі, DFD призначена для проєктування інформаційних систем.

Діаграми верхніх рівнів ієрархії (контекстні діаграми) відображають зв'язок основного процесу системи із зовнішніми сутностями, які визначаються відповідними входами й виходами. Контекстні діаграми деталізуються за допомогою діаграм нижнього рівня. Така декомпозиція триває, створюючи багаторівневу ієрархію діаграм, доти, поки не буде досягнутий такий рівень декомпозиції, на якому процеси стають елементарними й деталізувати їх далі неможливо.

Безпосередньо DFD нотація складається з наступних елементів, приведених в джерелі, що вказано вище

Процес (англ. Process), тобто функція або послідовність дій, які потрібно зробити, щоб дані були оброблені. Це може бути створення замовлення,

---

<sup>1)</sup> [11] Методологии проектирования информационных систем. URL: <https://ami.nstu.ru/~vms/lecture/lecture12/lecture12.htm> (дата звернення 21.01.19).

реєстрація клієнта і т.д. У назвах процесів прийнято використовувати дієслова, тобто «Створити клієнта» (а не «створення клієнта») або «обробити замовлення» (а не «проведення замовлення»). Тут немає суворої системи вимог, як, наприклад, в IDEF0 або BPMN, де нотації мають жорстко визначений синтаксис, так як вони можуть бути виконуваними. Але все ж певних правил варто дотримуватися, щоб не вносити плутанину при читанні DFD іншими людьми.

Зовнішні сутності (англ. ExternalEntity). Це будь-які об'єкти, які не входять до самої системи, але є для неї джерелом інформації або одержувачами будь-якої інформації з системи після обробки даних. Це може бути людина, зовнішня система, будь-які носії інформації і сховища даних.

Потік даних (англ. Dataflow). В нотації відображається у вигляді стрілок, які показують, яка інформація входить, а яка виходить з того чи іншого блоку на діаграмі.

Сховище даних (англ. Datastore). Внутрішнє сховище даних для процесів в системі. Дані, що надійшли перед обробкою і результат після обробки, а також проміжні значення повинні десь зберігатися. Це і є бази даних, таблиці або будь-який інший варіант організації та зберігання даних. Тут будуть зберігатися дані про клієнтів, заявки клієнтів, видаткові накладні та будь-які інші дані, які надійшли в систему або є результатом обробки процесів.

Контекстна діаграма визначає границі моделі. Як правило, вона має зіркоподібну топологію, у центрі якої перебуває головний процес, з'єднаний із приймачами й джерелами інформації, що є зовнішніми сутностями інформаційної системи, що моделюється.

Включення зовнішніх сутностей у контекстну діаграму не скасовує вимоги методології чітко визначити мету, область й єдину точку зору на системі, що моделюється.

Рис.2.4 представляє собою максимально загальний опис проектованої системи і містить всього один процес «Підготувати наряди водіїв та кондукторів», три зовнішні по відношенню до даної системи сутності «Табельщик»,

«Диспетчер», «Служба руху» та два сховища даних «БД Водіїв »,« БД Кондукторів ».

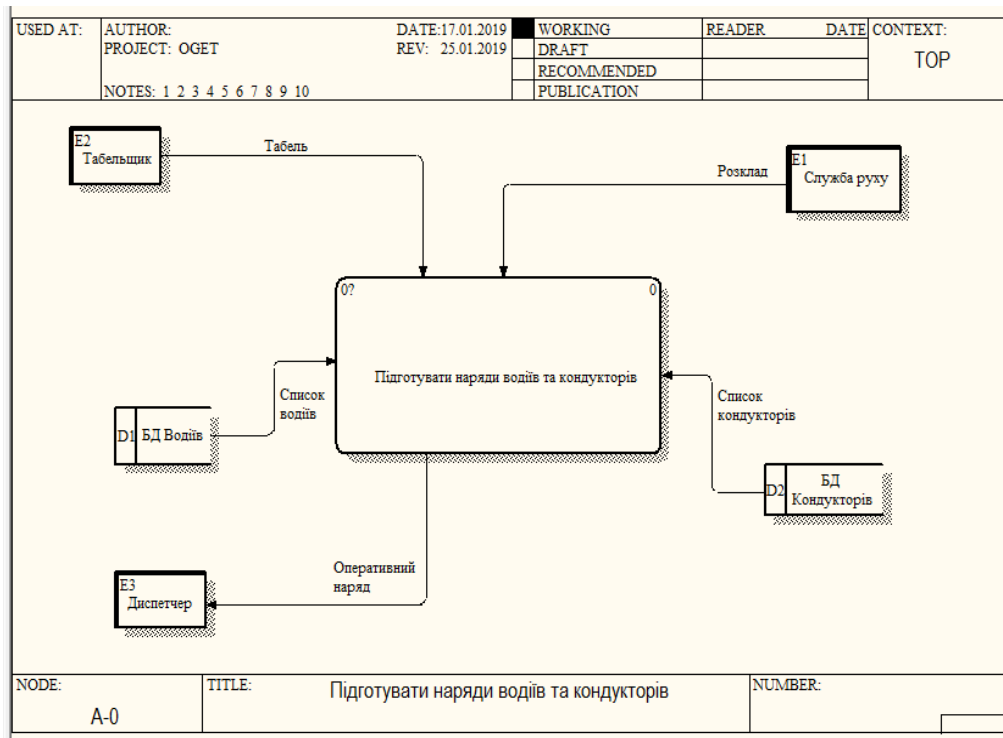


Рисунок 2.4 – Контекстна діаграма DFD

Діаграма містить вхідні потоки «Табель», «Розклад», «Список кондукторів», «Список водіїв» і один вихідний потік «Оперативний наряд».

Отримані на першому етапі контекстні діаграми відображають укрупнену модель бізнес процесів досліджуваної предметної області.

Згідно [11]<sup>1)</sup> у разі необхідності докладного опису головного процесу, його необхідно деталізувати. Для цього будується діаграма першого рівня, що складається зазвичай з декількох процесів, пов'язаних між собою.

Потоки даних, що входять до процесу і виходять з процесу контекстної діаграми переносяться на діаграму другого рівня. При цьому, вхідні потоки

<sup>1)</sup> [11] Методологии проектирования информационных систем. URL: <https://ami.nstu.ru/~vms/lecture/lecture12/lecture12.htm> (дата звернення 21.01.19).

служать джерелом інформації для процесів деталізованої діаграми, а вихідні – результатом виконання процесів. На одній діаграмі рекомендується розміщувати не більше 6 процесів.

Розроблена мною діаграма декомпозиції DFD представлена на рис. 2.5.

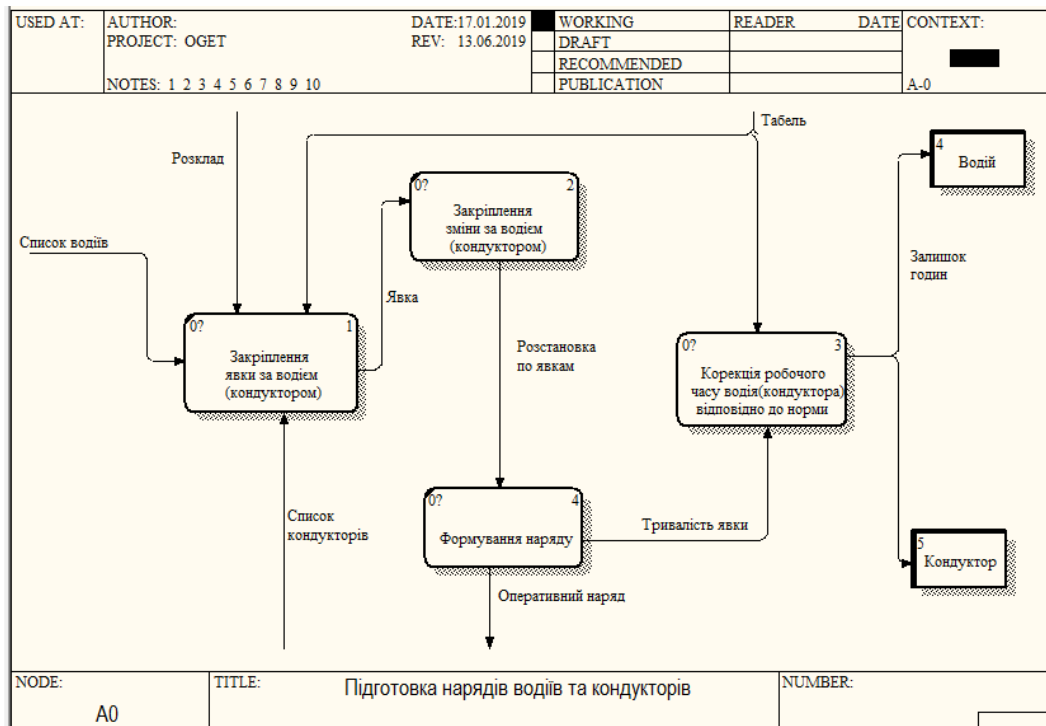


Рисунок 2.5 – Діаграма декомпозиції DFD

Діаграма декомпозиції містить чотири процеси «Закріпити явку за водієм(кондуктором)», «Закріпити зміну за водієм(кондуктором)», «Сформува-ти наряд», «Корекція робочого часу водія(кондуктора) відповідно до норми» та дві нові зовнішні сутності «Водій», «Кондуктор».

Мною було зроблено висновок про необхідність проведення подальшої деталізації. Тому що отримана модель не в повній мірі описує розглянуті бізнес процеси. Необхідно провести подальшу деталізацію шляхом побудови діаграм другого рівня.

Було проведено деталізацію процесу «Корекція робочого часу водія(кондуктора) відповідно до норми» (рис.2.6).



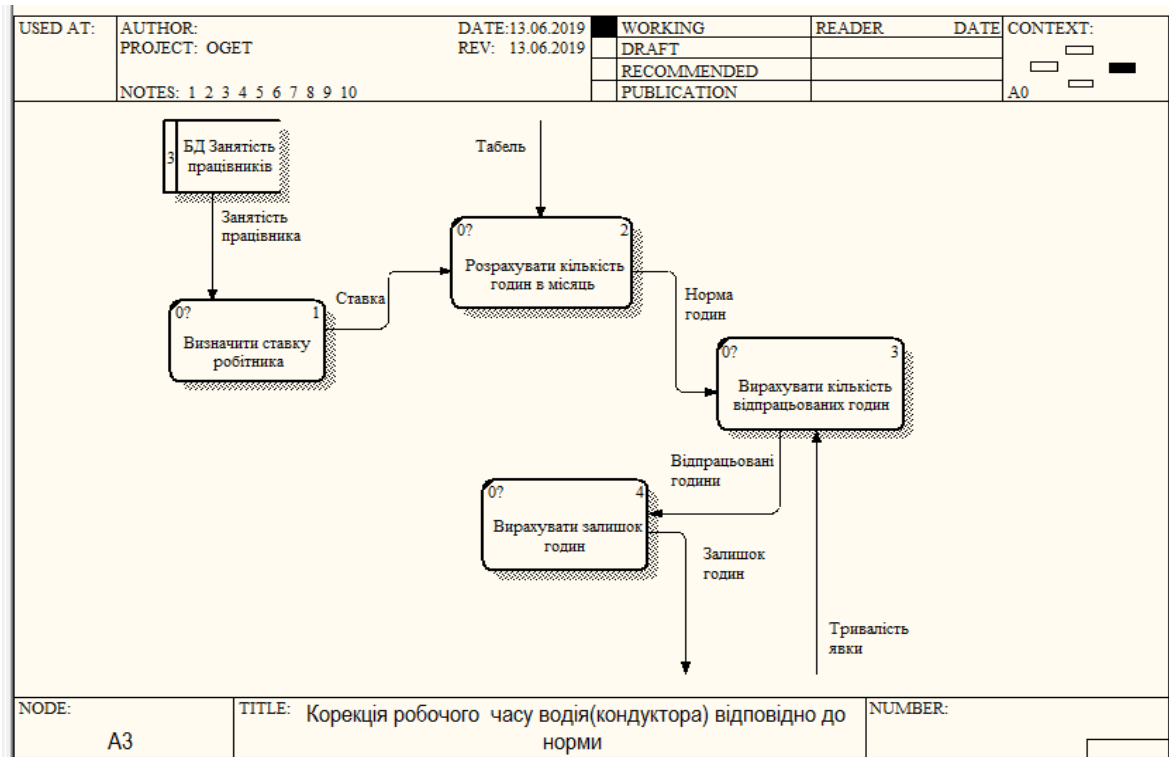


Рисунок 2.6 – Діаграма декомпозиції другого рівня DFD

Діаграма декомпозиції другого містить чотири процеси «Визначити ставку робітника», «Розрахувати кількість годин в місяць», «Вирахувати кількість відпрацьованих годин», «Вирахувати залишок годин» та нове сховище даних «БД Занятість працівників».

## 3 ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

### 3.1 Створення логічної моделі даних

Надалі мною була проведена розробка логічної моделі бази даних(БД). Логічна модель описує поняття предметної області, їх взаємозв'язок, а також обмеження на дані, що накладаються предметною областю.

Виходячи з [12]<sup>1)</sup> логічна модель даних є початковим прототипом майбутньої бази даних. Логічна модель будується в термінах інформаційних одиниць, але без прив'язки до конкретної СУБД. Більш того, логічна модель даних необов'язково повинна бути виражена засобами саме реляційної моделі даних.

Моделювання всіх основних процесів служби руху дозволило виявити основні сутності для побудови логічної моделі даних (рис.3.1).

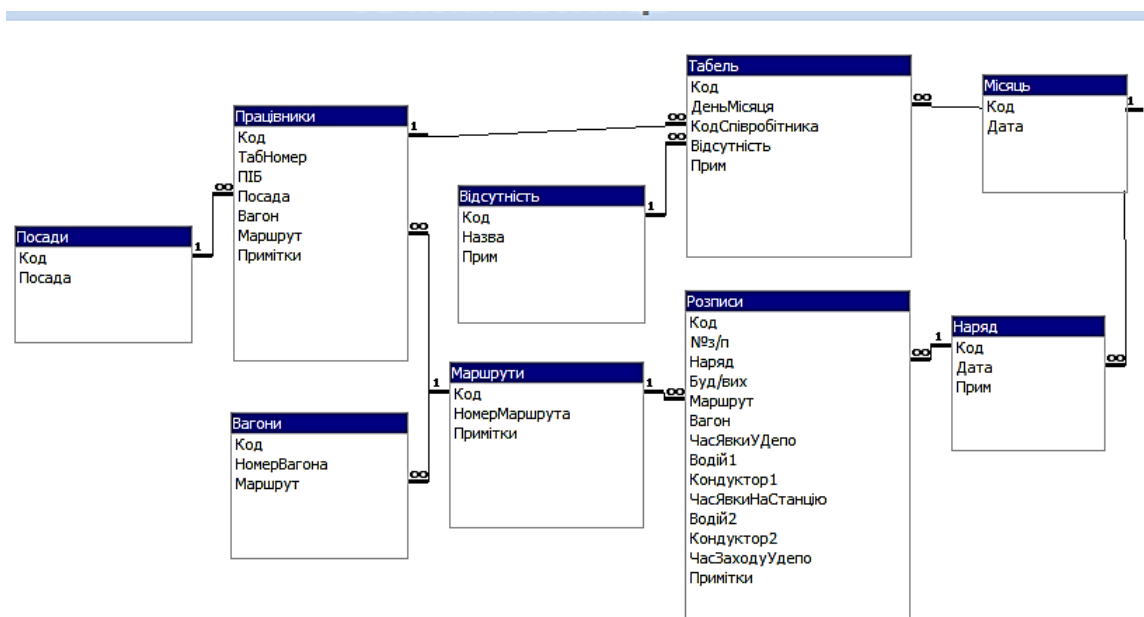


Рисунок 3.1 – Логічна схема БД

БД складається з 9 таблиць, пов'язаних між собою за типом зв'язку «один-до-багатьох».

Основною таблицею є таблиця «Наряд», ключовим полем якої є поле «Код». За цим ключем з нею пов'язана таблиця «Розписи» – одному запису у таблиці «Наряд» відповідають декілька записів у таблиці «Розписи».

Аналогічно пов'язані і інші таблиці.

<sup>1)</sup> [12] Этапы разработки базы данных. URL: <http://citforum.ru/database/dblearn/dblearn06.shtml>(дата звернення 01.03.19).

Наприклад, таблиці «Маршрути» і «Працівники» пов'язані через поле «Код» – «Маршрут»: одному запису у таблиці «Маршрути» відповідають декілька записів у таблиці «Працівники» (тобто, на кожному маршруті є свої закріплені за ним працівники – водії і кондуктори).

### **3.2 Вибір і обґрунтування засобів розробки прикладного програмного забезпечення**

Для створення бази даних потрібно визначитись з системою управління базами даних, яка вибирається для створення БД.

Згідно [13]<sup>1)</sup> MS SQL Server є надійною базою даних для будь-яких цілей, може продовжувати розширюватися в міру наповнення інформацією, без помітного зменшення швидкодії операцій із записами в розрахованому на багато користувачів. Користувачі можуть бути додані шляхом модернізації обладнання. В останньому тесті підтримувалося до 4600 користувачів бази даних.

Забезпечується максимальна безпека, дані захищені від несанкціонованого доступу за рахунок інтеграції мережевої безпеки з сервером безпеки. Оскільки безпека на рівні користувача, користувачі можуть мати обмежений доступ до запису даних, тим самим захищаючи їх від модифікації або пошуку, вказавши доступ на рівні користувача привілеєм. Крім того, з даними, що зберігаються на окремому сервері, сервер працює як шлюз, який обмежує несанкціонований доступ.

SQL Server обробляє запити від користувачів і тільки відправляє користувачеві результати запиту. Таким чином, мінімальна інформація передається по мережі. Це покращує час відгуку і усуває вузькі місця в мережі.

---

<sup>1)</sup> [13] Создание аппаратно-программного комплекса. URL: <https://lektsii.org/4-2204.html>(дата звернення 11.03.19).

Технічне обслуговування SQL Server дуже просте і не вимагає великих знань. Можливі зміни в структурі даних, а так само резервне копіювання під час роботи сервера, без зупинки.

Недоліки SQL Server наведені у [14]<sup>1)</sup>:

- ціна для юридичних осіб виявляється неприйнятною для більшої частини організацій;
- навіть при ретельній налаштування продуктивності корпорація SQL Server здатний зайняти всі доступні ресурси;
- повідомляється про проблеми з використанням служби інтеграції для імпорту файлів.

Вказане вище джерело також надає відомості про PostgreSQL, яка є одною з декількох безкоштовних популярних варіантів СУБД, часто використовується для ведення баз даних веб-сайтів. Це була одна з перших розроблених систем управління базами даних, тому в даний час вона добре розвинена, і дозволяє користувачам управляти як структурованими, так і неструктурованими даними. Може бути використана на більшості основних платформ, включаючи Linux. Прекрасно справляється з завданнями імпорту інформації з інших типів баз даних за допомогою власного інструментарію.

Движок БД може бути розміщений в ряді середовищ, в тому числі віртуальних, фізичних і хмарних. Найсвіжіша версія, PostgreSQL 9.5, пропонує обробку великих обсягів даних і збільшення числа одночасно працюючих користувачів. Безпека була покращена завдяки підтримці DBMS\_SESSION.

В джерелі, що вже згадувалось вище виділено основні недоліки системи:

- документація туманна, тому, можливо, відповіді на деякі питання доведеться шукати в інтернеті;
- конфігурація може збентежити невідготовленого користувача;

---

<sup>1)</sup> [14] Сравнение современных СУБД. URL: <http://drach.pro/blog/hi-tech/item/145-db-comparison>(дата звернення 11.03.19).

- швидкість роботи може падати під час проведення пакетних операцій або виконання запитів читання;
- ідеально підходить для організацій з обмеженим бюджетом, але кваліфікованими фахівцями, коли потрібно можливість вибрати свій інтерфейс і використовувати json.

СУБД MS Access використовується для вирішення локальних офісних завдань з обмеженим обсягом даних і формування звітів по результатам роботи, при цьому звіти можуть бути представлені в стандартному для офісних додатків вигляді. MS Access одночасно є і середовищем розробки на двох мовах програмування (VisualBasic і сильно урізаний діалект SQL), і CASE-засобом, а також потужним і наочним засобом створення звітів за результатами роботи.

На відміну від інших настільних СУБД, Access зберігає всі дані в одному файлі, хоча і розподіляє їх по різних таблицях. Так само, програма має розвинену систему захисту від несанкціонованого доступу, яка дозволяє кожному користувачеві або групі користувачів бачити і змінювати тільки ті об'єкти, на які йому видані права адміністратором системи

Вся робота з базою даних здійснюється через вікно контейнера бази даних. Звідси здійснюється доступ до всіх об'єктів: таблиць, запитів, форм, звітів, макросів, модулів. Вбудована мова запитів SQL дозволяє максимально гнучко працювати з даними і значно прискорює доступ до зовнішніх даних.

Згідно [15]<sup>1)</sup> Microsoft Access – реляційна СУБД корпорації Microsoft, яка має широкий спектр функцій, включаючи пов'язані запити, зв'язок із зовнішніми таблицями і базами даних. Завдяки вбудованій мові VBA, в Access можна писати програми, що працюють з базами даних.

Цей пакет працює в ОС Windows на автономних ПК або в локальній мережі. За допомогою MS Access створюються і в подальшому експлуату-

---

<sup>1)</sup> [15] Обзор программных средств для реализации базы данных. URL: <https://novainfo.ru/article/11699>(дата звернення 11.03.19).

ються особисті БД (настільні), а також бази організацій, що мають відносно невеликий обсяг даних.

СУБД Access має досить високі швидкісні характеристики і входить до складу надзвичайно популярного в нашій країні і за кордоном пакета Microsoft Office. Набір команд і функцій, пропонує розробникам програмних продуктів у середовищі Access, за потужністю та гнучкістю відповідає більшості сучасних вимог до подання та обробки даних. В Access підтримуються різноманітні спливаючі і багаторівневі меню, робота з вікнами і мишею, реалізовані функції низькорівневого доступу до файлів, управління кольорами, настройки принтера, представлення даних у вигляді електронних таблиць і т.п. Система також має засоби швидкої генерації екранів, звітів і меню, підтримує мову управління запитом SQL, має вбудовану мову Visual Basic for Applications (VBA), добре працює в мережі. СУБД Access дозволяє використовувати інші компоненти пакета Microsoft Office, такі як текстовий процесор Word for Windows, електронні таблиці Excel і т.д.

СУБД MS Access складається з шести основних компонентів, які наведені в [15]<sup>1)</sup>:

- таблиці – для зберігання структури БД і самих даних;
- запити – для створення SQL запитів до БД (для пошуку інформації в БД);
- форми – для зручності введення, перегляду і редагування даних;
- звіти – для підготовки та оформлення даних у вигляді документа для роздруківки на принтері;
- сторінки – для забезпечення доступу в БД з Web – сторінки;
- макроси – для автоматизації виконання повторюваних операцій (макрос складається з послідовності внутрішніх команд СУБД);

---

<sup>1)</sup> [15] Обзор программных средств для реализации базы данных. URL: <https://novainfo.ru/article/11699>(дата звернення 11.03.19).

- модулі – для автоматизації виконання стандартних операцій і створення нових процедур засобами мови програмування VisualBasic.

Із всього вище сказаного витікає таблиця з порівняльними характеристиками описаних в даному підрозділі СУБД (табл.3.1).

Таблиця 3.1 – Порівняльна таблиця СУБД

| Параметр порівняння          | MS SQL Server  | PostgreSQL                                 | MS Access  |
|------------------------------|--|--|--|
| Логічна модель даних         | реляційна  | постреляційна (об'єктно-реляційна)         | реляційна  |
| Фізична модель даних         | сторінкова   | сторінкова                                 | файлова  |
| Типи даних                   | всі основні, розширені                               | всі основні                                | всі основні  |
| Мови маніпулювання даними    | SQL, QBE, XQuery, багатовимірні вираження (для OLAP) | розширений SQL                             | SQL, QBE   |
| Вбудовані мови програмування | MS Visual Basic, C#                                  | C, C++, Java, Perl, PHP, .Net та ін.       | MS Visual Basic  |
| Генератор форм, звітів       | засіб побудови звітів                                | -  | +  |
| Платформи                    | тільки MS Windows                                    | MS Windows, Linux, FreeBSD, Solaris, MacOS | тільки MS Windows  |
| Масштабованість              | +  | +  | -  |
| Область застосування         | інформаційні системи масштабу підприємства           | інформаційні системи масштабу підприємства | особисті БД, та бази організацій, що мають невеликий обсяг |

Отже, мною була обрана СУБД MS Access тому що:

- від програми потрібно отримати наряд у вигляді звіту;
- так як раніше наряд створювався в MS Excel, то нарядчику буде простіше звикнути до нової середи;
- через застаріле обладнання в організації, немає можливості встановити щось нове, а MS Access є практично на кожному комп'ютері.

### 3.3 Опис мови VBA та макросів

Так як СУБД Access має вбудовану мову VBA необхідно розглянути опис цієї мови.

VBA – це діалект мови VisualBasic, що розширює можливості Visual Basic і призначений для роботи з додатками Microsoft Office і іншими додатками від Microsoft та інших компаній. VBA являє собою середовище програмування, розроблене спеціально для створення макросів в інших додатках.

Макрос – це запрограмована послідовність дій (програма, процедура), записана на мові програмування VBA.

Згідно [16]<sup>1)</sup> багато користувачів використовують термін «макрос» як для макросів, записаних рекордером, так і для макросів, написаних вручну. Існує термін, що допомагає розрізнити ці макроси. Термін «макрос», за великим рахунком, можна застосувати тільки до макросів, записаних за допомогою макрорекордери і не мають змінних величин.

Проаналізувавши [17]<sup>2)</sup>, було виділено що рішення про використання макросів, VBA або обох варіантів перш за все визначається способом розгортання або розповсюдження бази даних. Наприклад, якщо база даних зберігається на комп'ютері та нею користується лише ви, більшість завдань із програмування можна виконати за допомогою коду VBA, якщо вам це зручно. Однак якщо ви плануєте розташувати базу даних на файловому сервері та надати до неї доступ іншим, краще не використовувати VBA із міркувань безпеки.

---

<sup>1)</sup> [16] Структура макросов VBA. URL: <http://macros-vba.ru/knigi/vba/96-struktura-makrosov-vba-makrosy-i-protsedury>(дата звернення 14.04.19).

<sup>2)</sup> [17] Общие сведения о программировании в Access. URL: <https://support.office.com/ruru/article/%D0%9E%D0%B1%D1%89%D0%B8%D0%B5%D1%81%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B8-%D0%B2-access-92eb616b-3204-4121-9277-70649e33be4f>(дата звернення 14.04.19).



Приймаючи рішення про вибір між макросами або кодом VBA, до уваги беруться два фактори: потрібний рівень безпеки й бажану функціональність. Питанню безпеки слід приділити увагу, оскільки код VBA може знизити рівень захисту даних або пошкодити файли на комп'ютері. Працюючи з базами даних, створеними іншими користувачами, код VBA краще використовувати, лише якщо ці бази походять із надійного джерела. Створюючи базу даних, призначену для спільної роботи, необхідно уникати інструментів програмування, які вимагають від користувача позначити базу як надійну.

Щоб подбати про безпеку бази даних, краще використовувати макроси, коли це можливо, а програмування мовою VBA – лише для операцій, які не можна виконати за допомогою дій макросів. Крім того, рекомендовано застосовувати лише такі дії макросів, для запуску яких не потрібно позначати базу даних як надійну. Завдяки такому обмеженому застосуванню дій макросів користувачі можуть бути впевнені, що база не містить код, який може пошкодити дані або інші файли на комп'ютері.

Отже, я вирішила створювати базу даних за допомогою макросів.

### **3.4 Створення фізичної моделі даних**

Після створення логічної моделі даних (див. рис. 3.1) та вибору СУБД створюється фізична модель.

Виходячи з [12]<sup>1)</sup>, фізична модель даних описує дані засобами конкретної СУБД. Відносини, розроблені на стадії формування логічної моделі даних, перетворюються в таблиці, атрибути стають стовпцями таблиць, для ключових атрибутів створюються унікальні індекси, домени перетворюються в типи даних, прийняті в конкретній СУБД.

---

<sup>1)</sup> [12] Этапы разработки базы данных. URL: <http://citforum.ru/database/dblearn/dblearn06.shtml>(дата звернення 01.03.19).

З раніше створеної логічної моделі була реалізована фізична модель даних. Фізична модель даних складається з наступних таблиць.

Вагони – це таблиця, яка містить інформацію про номер вагона, та маршрут, за яким цей вагон закріплений (табл.3.2).

Таблиця 3.2 – Вагони

| Атрибут     | Тип даних | Первинний ключ | Обов'язкове поле |
|-------------|-----------|----------------|------------------|
| Код         | Лічильник | Так            | Так              |
| НомерВагона | Текстовий | Ні             | Ні               |
| Маршрут     | Числовий  | Ні             | Ні               |

Відсутність – це таблиця, яка містить інформацію про причини за якими можуть бути відсутні працівники (табл.3.3).

Таблиця 3.3 – Відсутність

| Атрибут | Тип даних | Первинний ключ | Обов'язкове поле |
|---------|-----------|----------------|------------------|
| Код     | Лічильник | Так            | Так              |
| Назва   | Текстовий | Ні             | Ні               |
| Прим    | Текстовий | Ні             | Ні               |

Маршрути – це таблиця, яка містить інформацію про існуючі маршрути (табл.3.4).

Таблиця 3.4 – Маршрути

| Атрибут       | Тип даних | Первинний ключ | Обов'язкове поле |
|---------------|-----------|----------------|------------------|
| Код           | Лічильник | Так            | Так              |
| НомерМаршрута | Числовий  | Ні             | Так              |
| Примітки      | Текстовий | Ні             | Ні               |

Відсутність – це таблиця, яка містить інформацію про причини за якими можуть бути відсутні працівники (табл.3.5).

Таблиця 3.5 – Відсутність

| Атрибут | Тип даних | Первинний ключ | Обов'язкове поле |
|---------|-----------|----------------|------------------|
| Код     | Лічильник | Так            | Так              |
| Назва   | Текстовий | Ні             | Ні               |
| Прим    | Текстовий | Ні             | Ні               |

Місяць – це таблиця, яка містить інформацію про дні місяця(табл.3.6).

Таблиця 3.6 – Місяць

| Атрибут | Тип даних | Первинний ключ | Обов'язкове поле |
|---------|-----------|----------------|------------------|
| Код     | Лічильник | Так            | Так              |
| Дата    | Числовий  | Ні             | Ні               |

Посади – це таблиця, яка містить інформацію про посади (водій / кондуктор) (табл.3.7).

Таблиця 3.7 – Посади

| Атрибут | Тип даних | Первинний ключ | Обов'язкове поле |
|---------|-----------|----------------|------------------|
| Код     | Лічильник | Так            | Так              |
| Посада  | Текстовий | Ні             | Ні               |

Працівники – це таблиця, яка містить інформацію про всіх працівників (табл.3.8).

Таблиця 3.8 – Працівники

| Атрибут  | Тип даних | Первинний ключ | Обов'язкове поле |
|----------|-----------|----------------|------------------|
| Код      | Лічильник | Так            | Так              |
| ТабНомер | Числовий  | Ні             | Так              |
| ПІБ      | Текстовий | Ні             | Так              |
| Посада   | Числовий  | Ні             | Ні               |
| Вагон    | Числовий  | Ні             | Ні               |
| Маршрут  | Числовий  | Ні             | Ні               |

Розписи – це таблиця, яка містить інформацію про розклад з урахуванням водіїв та кондукторів (табл.3.9).

Таблиця 3.9 – Розписи

| Атрибут          | Тип даних | Первинний ключ | Обов'язкове поле |
|------------------|-----------|----------------|------------------|
| Код              | Лічильник | Так            | Так              |
| №п/п             | Текстовий | Ні             | Ні               |
| Наряд            | Числовий  | Ні             | Ні               |
| Буд/вих.         | Логічний  | Ні             | Ні               |
| Маршрут          | Числовий  | Ні             | Ні               |
| Вагон            | Числовий  | Ні             | Ні               |
| ЧасЯвкиУДепо     | Дата/час  | Ні             | Ні               |
| Водій1           | Числовий  | Ні             | Ні               |
| Кондуктор1       | Числовий  | Ні             | Ні               |
| ЧасЯвкиНаСтанцію | Дата/час  | Ні             | Ні               |
| Водій2           | Числовий  | Ні             | Ні               |
| Кондуктор2       | Числовий  | Ні             | Ні               |
| ЧасЗаходуУДепо   | Дата/час  | Ні             | Ні               |

Табель – це таблиця, яка містить інформацію про робочі дні працівників та причини відсутності(табл.3.10).

Таблиця 3.10 – Табель

| Атрибут          | Тип даних | Первинний ключ | Обов'язкове поле |
|------------------|-----------|----------------|------------------|
| Код              | Лічильник | Так            | Так              |
| ДеньМісяця       | Числовий  | Ні             | Ні               |
| КодСпівробітника | Числовий  | Ні             | Ні               |
| Відсутність      | Числовий  | Ні             | Ні               |
| Прим             | Текстовий | Ні             | Ні               |

#### 4 ОПИС ПРОГРАМНИХ ФОРМ

База даних «ОМЕТ» створена для автоматизації формування щоденного наряду на вихід рухомого складу і працівників (водіїв і кондукторів) на маршрути.

БД складається з 9 таблиць, 5 запитів, з яких 1 – перехресний, 12 форм, з яких 2 – з підпорядкованими формами, 5 звітів, один з яких – це схема даних.

Вхідними документами для формування наряду є:

- таблиця Табель обліку використання робочого часу (з даними про працівників – табельний номер, ПІБ, посада, кількість відпрацьованого часу чи ознаки неявки – відпустка, вихідний, хвороба і т.і.);
- таблиця Розпис з даними про маршрути (номер, назва), час виїзду на лінію, час явки на станцію, час заїзду у депо, номери вагонів на маршрутах,
- таблиця Маршрути (номер і назва маршруту).

Вихідними документами (звітами) є:

- скоригований за реальними даними, актуальний на кожний день місяця табель;
- розпис руху (наряд) на кожний день місяця;
- звіт про відсутніх на роботі на кожний день місяця з вказаними причинами відсутності.

У режимі реального часу диспетчер звіряє дані у табелі бази даних з даними табеля обліку використання робочого часу (який він отримує від табельника) і за необхідності вносить відповідні дані у форму Табель.

Диспетчер розподіляє вагони, водіїв та кондукторів по маршрутах – у форму Наряд заносить дані про:

- вагони на маршрутах,
- водіїв та кондукторів першої та другої зміни на відповідному маршруті (відповідному вагоні).

#### **4.1 Головне меню**

Головна форма «Головне меню» відкривається автоматично при запуску бази даних – подвійному «кліку» по назві файлу (Рис.4.1).

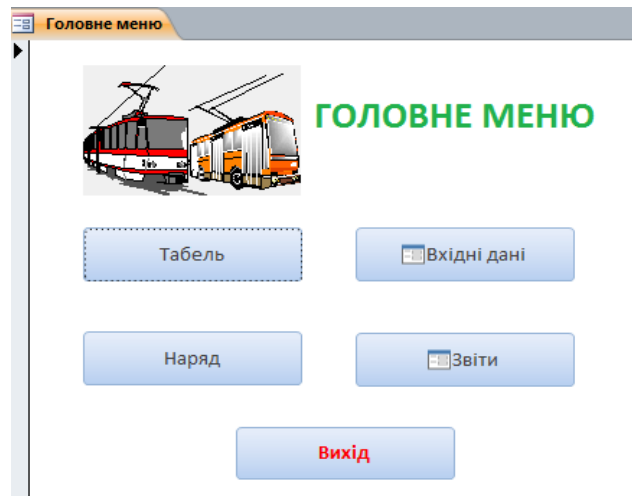


Рисунок 4.1 – Головна форма програми

Натискання кожної кнопки меню відкриває відповідне вікно для введення даних, або вікно іншої форми, крім кнопки «Вихід», яка закриває програму.

## 4.2 Табель

У формі «Табель» диспетчер перевіряє відповідність даних даним табеля обліку або заносить у поле Працює відповідні дані на поточний день (або в цілому за місяць) (рис.4.2).

Ці дані використовуються при формуванні наряду (відсутні не показуються у списку для вибору водіїв і кондукторів на маршрут).

У останній день місяця сформований за цими даними табель можна роздрукувати та передати у відділ кадрів для підписання та подальшого використання для нарахування заробітної плати працівникам – водіям та кондукторам.

| Головне меню |              | Табель   |                |           |        |       |                   |
|--------------|--------------|----------|----------------|-----------|--------|-------|-------------------|
| Дата         | Співробітник | ТабНомер | ПІБ            | Посада    | Працює | Назва |                   |
| 29           | 121          | 74       | Астафьева С.О. | Кондуктор | 4      | тн    |                   |
| 30           | 121          | 74       | Астафьева С.О. | Кондуктор | Код    | Назі  | Прим              |
| 31           | 121          | 74       | Астафьева С.О. | Кондуктор | 1      | 8     | Робочий           |
| 1            | 122          | 104      | Багрин А.В.    | Кондуктор | 2      | вщ    | Вихідний          |
| 2            | 122          | 104      | Багрин А.В.    | Кондуктор | 3      | в     | Відпустка         |
| 3            | 122          | 104      | Багрин А.В.    | Кондуктор | 4      | тн    | Лікарняний        |
| 4            | 122          | 104      | Багрин А.В.    | Кондуктор | 5      | н     | Невихід           |
| 5            | 122          | 104      | Багрин А.В.    | Кондуктор | 6      | х     | Нетабельовані дні |
| 6            | 122          | 104      | Багрин А.В.    | Кондуктор |        |       | 3 в               |
| 7            | 122          | 104      | Багрин А.В.    | Кондуктор |        |       | 3 в               |
| 8            | 122          | 104      | Багрин А.В.    | Кондуктор |        |       | 3 в               |
| 9            | 122          | 104      | Багрин А.В.    | Кондуктор |        |       | 3 в               |
| 10           | 122          | 104      | Багрин А.В.    | Кондуктор |        |       | 3 в               |
| 11           | 122          | 104      | Багрин А.В.    | Кондуктор |        |       | 3 в               |
| 12           | 122          | 104      | Багрин А.В.    | Кондуктор |        |       | 3 в               |
| 13           | 122          | 104      | Багрин А.В.    | Кондуктор |        |       | 3 в               |
| 14           | 122          | 104      | Багрин А.В.    | Кондуктор |        |       | 3 в               |
| 15           | 122          | 104      | Багрин А.В.    | Кондуктор |        |       | 3 в               |
| 16           | 122          | 104      | Багрин А.В.    | Кондуктор |        |       | 3 в               |
| 17           | 122          | 104      | Багрин А.В.    | Кондуктор |        |       | 3 в               |
| 18           | 122          | 104      | Багрин А.В.    | Кондуктор |        |       | 3 в               |
| 19           | 122          | 104      | Багрин А.В.    | Кондуктор |        |       | 3 в               |
| 20           | 122          | 104      | Багрин А.В.    | Кондуктор |        |       | 3 в               |
| 21           | 122          | 104      | Багрин А.В.    | Кондуктор |        |       | 3 в               |
| 22           | 122          | 104      | Багрин А.В.    | Кондуктор |        |       | 3 в               |

Рисунок 4.2 – Форма «Табель»

Загальний вигляд таблицю буде наведено у розділі 4.5.

### 4.3 Наряд

У формі «Наряд» диспетчер формує наряд на поточну (або наступну) дату:

- вибирає для відповідного маршруту вагон ( закріплений за даним маршрутом) (рис.4.3);

Добовий наряд 1 на 1 число місяця

Друк наряду До головного меню

| №з/п | Мар | Вагс | ЧасЯви | Водій1 | Кондуктор1 | ЧасЯви | Водій2 | Кондуктор2 | ЧасЗаходу | Буд/вих | Примітки | Код |
|------|-----|------|--------|--------|------------|--------|--------|------------|-----------|---------|----------|-----|
| 1    | 1   | 1    | 5:29   | 99     | 147        | 13:37  | 17     | 156        | 21:39     |         |          | 48  |
| 2    | 1   | 1    | 5:41   | 112    |            | 13:38  | 107    |            | 21:50     |         |          | 49  |
| 3    | 1   | 1    | 5:50   | 86     |            | 13:58  | 58     |            | 22:02     |         |          | 50  |
| 4    | 1   | 2    | 6:00   | 60     | 150        | 14:09  | 1      | 161        | 22:15     |         |          | 51  |
| 5    | 1   | 3    | 6:11   | 85     | 139        | 14:20  | 92     | 149        | 22:23     |         |          | 52  |
| 6    | 1   | 4    | 6:20   | 107    |            | 14:31  | 23     | 156        | 22:35     |         |          | 53  |
| 7    | 1   | 5    | 6:29   | 127    |            | 12:48  | 14     | 129        | 20:53     |         |          | 54  |
| 8    | 1   | 6    | 6:41   | 38     |            | 15:13  |        |            |           |         |          | 55  |
| 9    | 1   | 7    | 6:41   | 38     |            | 13:09  | 99     |            | 21:08     |         |          | 56  |
| 10   | 1   | 8    | 6:41   | 38     |            | 14:41  | 5      |            | 21:19     |         |          | 57  |
| 11   | 1   | 9    | 6:41   | 38     |            | 13:07  | 12     |            | 21:29     |         |          | 58  |
| 12   | 1   | 10   | 6:41   | 38     |            | 15:43  |        |            |           |         |          | 59  |
| 13н  | 2   | 11   | 7:12   | 46     |            | 22:50  | 7      |            | 7:53      |         | Нічний   | 60  |
| 1    | 3   | 12   | 7:12   | 46     |            | 13:33  | 37     |            | 21:21     |         |          | 61  |
| 2    | 3   | 13   | 7:12   | 46     |            | 13:39  | 42     |            | 22:50     |         |          | 62  |
| 3    | 3   | 14   | 7:12   | 46     |            | 13:44  | 40     |            | 23:04     |         |          | 63  |
| 4    | 3   | 15   | 7:12   | 46     |            | 13:50  | 54     | 148        | 20:07     |         |          | 64  |

Рисунок 4.3 – Вибір вагону у формі «Наряд»

- вибирає для відповідного маршруту водія і кондуктора на першу і другу зміну (при цьому водії і кондуктори закріплені за відповідним маршрутом) (рис.4.4);

Добовий наряд 1 на 1 число місяця

Друк наряду До головного меню

| №з/п | Мар | Вагс | ЧасЯви | Водій1 | Кондуктор1 | ЧасЯви | Водій2 | Кондуктор2 | ЧасЗаходу | Буд/вих | Примітки | Код |
|------|-----|------|--------|--------|------------|--------|--------|------------|-----------|---------|----------|-----|
| 1    | 1   | 1    | 5:29   | 99     | 147        | 13:37  | 17     | 156        | 21:39     |         |          | 48  |
| 2    | 1   | 2    | 5:41   | 112    |            | 13:38  | 107    |            | 21:50     |         |          | 49  |
| 3    | 1   | 3    | 5:50   | 86     |            | 13:58  | 58     |            | 22:02     |         |          | 50  |
| 4    | 1   | 4    | 6:00   | 60     | 150        | 14:09  | 1      | 161        | 22:15     |         |          | 51  |
| 5    | 1   | 5    | 6:11   | 85     | 139        | 14:20  | 92     | 149        | 22:23     |         |          | 52  |
| 6    | 1   | 6    | 6:20   | 107    |            | 14:31  | 23     | 156        | 22:35     |         |          | 53  |
| 7    | 1   | 31   | 6:29   | 127    |            | 12:48  | 14     | 129        | 20:53     |         |          | 54  |
| 8    | 1   | 32   | 6:41   | 38     |            | 15:13  |        |            |           |         |          | 55  |
| 9    | 1   | 33   | 6:41   | 38     |            | 13:09  | 99     |            | 21:08     |         |          | 56  |
| 10   | 1   | 34   | 6:41   | 38     |            | 14:41  | 5      |            | 21:19     |         |          | 57  |
| 11   | 1   | 35   | 6:41   | 38     |            | 13:07  | 12     |            | 21:29     |         |          | 58  |
| 12   | 1   | 36   | 6:41   | 38     |            | 15:43  |        |            |           |         |          | 59  |
| 13н  | 2   | 37   | 7:12   | 46     |            | 22:50  | 7      |            | 7:53      |         | Нічний   | 60  |
| 1    | 3   | 7    | 7:12   | 46     |            | 13:33  | 37     |            | 21:21     |         |          | 61  |
| 2    | 3   | 8    | 7:12   | 46     |            | 13:39  | 42     |            | 22:50     |         |          | 62  |
| 3    | 3   | 9    | 7:12   | 46     |            | 13:44  | 40     |            | 23:04     |         |          | 63  |
| 4    | 3   | 10   | 7:12   | 46     |            | 13:50  | 54     | 148        | 20:07     |         |          | 64  |

Рисунок 4.4 – Вибір водіїв у формі «Наряд»

- вибирає водіїв і кондукторів для резерву на відповідні маршрути, а також вагони, водіїв і кондукторів, що проходять технічне обслуговування і/або навчання (рис.4.5).



| Головне меню         |      | Наряд |           |        |                            |            |        |            |           |
|----------------------|------|-------|-----------|--------|----------------------------|------------|--------|------------|-----------|
| Добовий наряд на 1 1 |      |       |           |        |                            |            |        |            |           |
| Друк наряду          |      |       |           |        |                            |            |        |            |           |
| До головного меню    |      |       |           |        |                            |            |        |            |           |
| №з/п                 | Марш | Вагон | ЧасЯвкиУД | Водій1 | Кондуктор1                 | ЧасЯвкиНаС | Водій2 | Кондуктор2 | ЧасЗаходу |
| 6                    |      | 4     | 06:03     |        |                            | 14:30      |        |            | 23:22     |
| 6                    |      | 1     | 06:20     | 91     |                            | 14:31      | 23     | 156        | 22:35     |
| 7                    |      | 3     | 06:14     |        |                            | 15:34      |        |            | 23:18     |
| 7                    |      | 4     | 05:24     |        |                            | 13:16      |        |            | 20:49     |
| 7                    |      | 1     | 04:38     | 28     |                            | 12:48      | 13     | 129        | 20:53     |
| 8                    |      | 3     | 04:53     |        |                            | 12:45      |        |            | 20:32     |
| 8                    |      | 1     | 06:41     | 38     |                            |            |        |            | 15:13     |
| 9                    |      | 3     | 15:17     |        |                            |            |        |            | 23:32     |
| 9                    |      | 1     | 04:57     | 102    |                            | 13:09      | 98     |            | 21:08     |
| Навч.                |      | 9     | 08:00     | 2      | 123                        |            |        |            | 17:00     |
| P 1                  |      | 7     | 04:38     | 7      | Код ТабНомі ПІБ            |            |        | 130        | 22:35     |
| P 12                 |      | 7     | 05:12     | 33     | 123 3604 Бережнюк Л.О      |            |        | 153        | 23:01     |
| P 15                 |      | 7     | 05:27     | 11     | 124 203 Богданович С.Ф.    |            |        | 157        | 23:34     |
| P 20                 |      | 7     | 04:54     |        | 125 317 Вержбовский С.В.   |            |        |            | 22:54     |
| P 6                  |      | 7     | 22:50     | 4      | 126 341 Витюк Д.В.         |            |        |            | 07:53     |
| P 7                  |      | 7     | 04:43     | 44     | 127 4494 Дандали Л.Я       |            |        | 146        | 23:46     |
| TO                   |      | 8     | 08:00     |        | 128 607 Дрымова Т.         |            |        |            | 17:00     |
| *                    |      |       |           |        | 129 635 Добровольская Т.В. |            |        |            |           |
|                      |      |       |           |        | 130 5732 Дудник А.О.       |            |        |            |           |
|                      |      |       |           |        | 131 692 Ермакова Т.Д.      |            |        |            |           |
|                      |      |       |           |        | 132 5601 Карлин А.П.       |            |        |            |           |
|                      |      |       |           |        | 133 4657 Коваль Е.И.       |            |        |            |           |
|                      |      |       |           |        | 134 955 Ковальчук И.Г.     |            |        |            |           |
|                      |      |       |           |        | 135 1046 Костюк И.         |            |        |            |           |
|                      |      |       |           |        | 136 1048 Костюк С.         |            |        |            |           |
|                      |      |       |           |        | 137 1154 Куприна Т.И.      |            |        |            |           |

Рисунок 4.5 – Вибір кондукторів у формі «Наряд»

Кнопка «Друк наряду» виводить сформований наряд на друк (рис.4.6).

"Узгоджено"  
Начальник ЦЕ і СВ  
\_\_\_\_\_ І. С. Соловей



Добовий наряд роботи водійського та кондукторського складу  
експлуатаційного трамвайного депо №2  
на 1 число місяця

"Затверджую"  
Заст. нач. депо з експлуатації  
\_\_\_\_\_ Н. А. Вовк

| № з/п | Маршрут | Вагон | Час явки у депо | Водій                | Кондуктор              | Час явки на ст. | Водій                | Кондуктор              | Час заходу у депо |
|-------|---------|-------|-----------------|----------------------|------------------------|-----------------|----------------------|------------------------|-------------------|
| 1     | Перший  | 4077  | 5:29            | 2222 Тигинян Д.С.    | 6254 Рагушняк          | 13:37           | 5568 Гонтаренко В.П. | 5853 Сухов А.А.        | 21:39             |
| 2     | Перший  | 4071  | 5:41            | 2465 Черепанова Т.В. |                        | 13:38           | 2372 Фурман М.Ю.     |                        | 21:50             |
| 3     | Перший  | 3299  | 5:50            | 1931 Руденко Г.В.    |                        | 13:58           | 2622 Липкина С.      |                        | 22:02             |
| 4     | Перший  | 3335  | 6:00            | 1259 Литвинова С.Р.  | 5882 Самозванцева Т.В. | 14:09           | 5152 Анисимова А.В.  | 2466 Черкашина Е.Э.    | 22:15             |
| 5     | Перший  | 3313  | 6:11            | 1917 Романий З.К.    | 6060 Маринов           | 14:20           | 4410 Стоянов П.Г.    | 6131 Рябчун            | 22:23             |
| 6     | Перший  | 2967  | 6:20            | 2372 Фурман М.Ю.     |                        | 14:31           | 6082 Дьячук          | 5853 Сухов А.А.        | 22:35             |
| 7     | Перший  | 5987  | 4:38            | 659 Драцкая С.Ш.     |                        | 12:48           | 371 Волошина Л.В.    | 635 Добровольская Т.В. | 20:53             |
| 8     | Перший  | 9874  | 6:41            | 5171 Иляшенко И.А.   |                        | 15:13           |                      |                        |                   |
| 9     | Перший  | 6545  | 4:57            | 2315 Успенская О.Е.  |                        | 13:09           | 2222 Тигинян Д.С.    |                        | 21:08             |
| 10    | Перший  | 5785  |                 |                      |                        | 14:41           | 112 Баланевская В.О  |                        | 21:19             |
| 11    | Перший  | 6321  | 5:07            | 4410 Стоянов П.Г.    | 5601 Карлин А.П.       | 13:07           | 6127 Волошина В.     |                        | 21:29             |
| 12    | Перший  | 3214  | 7:12            | 1120 Крючков А.Е.    |                        | 15:43           |                      |                        |                   |
| 13н   | Шостий  | 4685  |                 |                      |                        | 22:50           | 213 Бойко Т.Ю.       |                        | 7:53              |
| 1     | Сьомий  | 4052  | 5:43            | 340 Витюк В.П.       |                        | 13:33           | 826 Ивлиев Н.В.      |                        | 21:21             |
| 2     | Сьомий  | 5019  | 5:47            | 3414 Тимошенко О.Н.  |                        | 13:39           | 982 Козлова Л.В.     |                        | 22:50             |
| 3     | Сьомий  | 3255  | 5:53            | 2423 Церна В.И.      | 4494 Дандали Л.Я       | 13:44           | 6296 Колесников В.В. |                        | 23:04             |

Рисунок 4.6 – Звіт «Наряд»

Закривається звіт стандартно – хрестиком у правому верхньому кутку звіту.

Кнопка «До головного меню» повертає оператора до форми «Головне меню».

#### 4.4 Вхідні дані

Кнопки цього меню відкривають відповідні форми для введення даних про працівників, маршрути, вагони та розписи.

Уведення даних – аналогічно формуванню таблицю чи наряду: частково дані вносяться вручну, частково вибираються із списків.

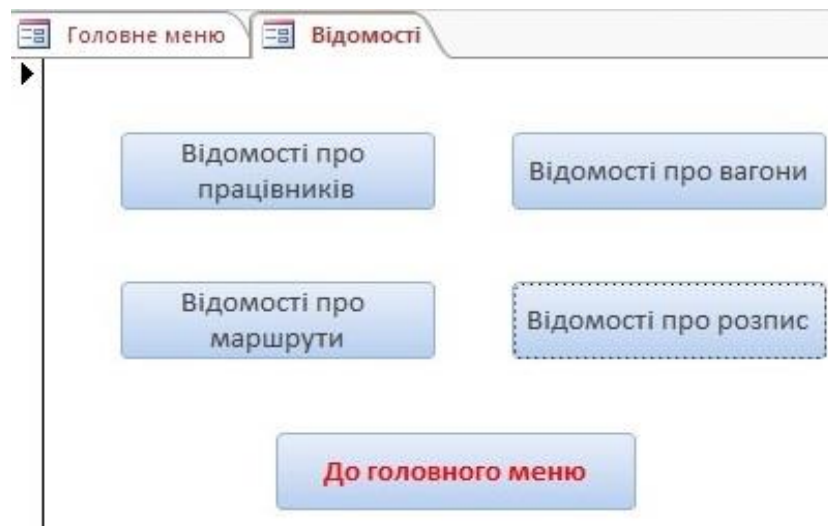


Рисунок 4.7 – Меню «Вхідні дані»

#### 4.5 Звіти

Кнопки цього меню відкривають відповідні звіти:

- таблиць на поточний місяць (рис.4.8),
- дані про відсутніх за поточний місяць (з таблиця) (рис.4.9),
- розклад руху трамваїв (рис.4.10).

| Таб номер | ПІБ            | Посада    | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |   |
|-----------|----------------|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 7         | Авраменко В.В. | Водій     | 8  | 8  | 8  | 8  | вщ | вщ | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | вщ | вщ | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | вщ | вщ | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | вщ | вщ | 8  | 8  | 8  | 8  |   |
| 10        | Авраменко Т.А. | Водій     | 8  | 8  | 8  | вщ | вщ | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | вщ | вщ | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | вщ | вщ | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | вщ | вщ | 8  | 8  | 8  | 8 |
| 5108      | Амарцев С.А.   | Водій     | 8  | 8  | 8  | вщ | вщ | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | вщ | вщ | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | вщ | вщ | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | вщ | вщ | 8  | 8  | 8  | 8 |
| 5152      | Анисимова А.В. | Водій     | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | вщ | вщ | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | вщ | вщ | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8 |
| 74        | Астафьева С.О. | Кондуктор | тн | тн | тн | тн | тн | тн | тн | тн | тн | тн | тн | тн | тн | тн | тн | тн | тн | тн | тн | тн | тн | тн | тн | тн | тн | тн | тн | тн | тн | тн | тн |   |
| 104       | Багрин А.В.    | Кондуктор | в  | в  | в  | в  | в  | в  | в  | в  | в  | в  | в  | в  | в  | в  | в  | в  | в  | в  | в  | в  | в  | в  | в  | в  | в  | в  | в  | в  | в  | в  | в  | в |

Рисунок 4.8 – Звіт «Табель»

**Відсутні на дату 1**

**Відпустка**

104 Багрин А.В. Кондуктор

**Вихідний**

238 Борсюк К.Н. Водій

340 Витюк В.П. Водій

**Лікарняний**

74 Астафьева С.О. Кондуктор

453 Глухинская О.В. Водій

Рисунок 4.9 – Звіт «Відсутні»

**Розклад руху трамваїв**  
експлуатаційного трамвайного депо №2

**Будні дні**

**Перший**

| № з/п | Час явки у депо | Час явки на станцію | Час заходу у депо | Примітки |
|-------|-----------------|---------------------|-------------------|----------|
| 1     | 5:29            | 13:37               | 21:39             |          |
| 2     | 5:41            | 13:38               | 21:50             |          |
| 3     | 5:50            | 13:58               | 22:02             |          |
| 4     | 6:00            | 14:09               | 22:15             |          |
| 5     | 6:11            | 14:20               | 22:23             |          |
| 6     | 6:20            | 14:31               | 22:35             |          |

Рисунок 4.10 – Звіт «Розпис»

## 4.6 Зауваження

Слід зазначити, що вхідних даних досить багато (тільки кількість водіїв та кондукторів складає 162 особи), тому у базі даних прийняті деякі обмеження:

- таблиць складено тільки на один місяць довжиною у 31 день,
- наряд складено тільки на 1 число місяця (ця умова зазначена у відповідних запитах).

## ВИСНОВКИ

Метою даної дипломної роботи було створення програмного комплексу який мінімізує участь виконавця у створенні наряду.

Для досягнення поставленої мети були вирішені наступні задачі:

- вивчений ручний метод складання нарядів на роботу водіїв і кондукторів;
- проаналізовані існуючі аналоги;
- обрана СУБД;
- створена БД КП «ОМЕТ»;

Було створено застосування яке значно спрощує роботу виконавця. В результаті роботи даної програми можна отримати та роздрукувати звіти: «Наряд», «Табель на місяць», «Відсутні», «Розклад руху».

В подальшому планується перехід на більш досконалу СУБД, що дасть більше можливостей мінімізувати роботу нарядника. Але це можливо тільки якщо буде повністю модернізовано обладнання в усій організації.

**ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ**

1. Электротранспорт – Википедия. URL:  
<https://ru.wikipedia.org/wiki/Электротранспорт>(дата звернення 10.12.18).
2. Составление расписания движения автобусов. URL:  
<http://www.trmotion.ru/mijs-459-1.html> (дата звернення 10.12.18).
3. Белгорова А.А., Давлеткиреева Л.З. Анализ автоматизированных инструментальных средств составления и контроля расписания движения общественного городского транспорта . Современные научные исследования и инновации. 2012. № 12 (20) (дата звернення 20.12.18).
4. Pikas – Merakas. URL: <http://www.merakas.lt/27ru/33ru/> (дата звернення 21.12.18).
5. Научно-производственное предприятие «Транснавигация» / Проекты/РМТ/О проекте. (загол. з экрана). URL :  
<http://www.transnavi.ru/projects/rmt/about/about.php> (дата звернення 21.12.18).
6. СКАТ – Система комплексной автоматизации транспорта. URL:  
[http://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:СКАТ\\_-\\_Система\\_комплексной\\_автоматизации\\_транспорта](http://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:СКАТ_-_Система_комплексной_автоматизации_транспорта)(дата звернення 21.12.18).
7. Автоматизированная пассажирская автотранспортная система. URL:  
<http://sec4all.net/elvis-news4.html>(дата звернення 21.12.18).
8. Верников Г.Основные методологи обследования организаций. Стандарт IDEF0. (загол. з экрана). URL:  
<http://www.cfin.ru/vernikov/idef/idef0.shtml> (дата звернення 22.01.19).
9. Свиридов С., Курьян А. IDEF0: функциональное моделирование деловых процессов. (загол. з экрана). URL:  
<http://www.trizminsk.org/r/430002.htm> (дата звернення 22.01.19).

10. Опис стандарту IDEF0. URL: <http://easy-code.com.ua/2011/03/opis-standartu-idef0/>(дата звернення 22.01.19).
11. Методологии проектирования информационных систем. URL: <https://ami.nstu.ru/~vms/lecture/lecture12/lecture12.htm>(дата звернення 21.01.19).
12. Этапы разработки базы данных. URL: <http://citforum.ru/database/dblearn/dblearn06.shtml>(дата звернення 01.03.19).
13. Создание аппаратно-программного комплекса. URL: <https://lektsii.org/4-2204.html>(дата звернення 11.03.19).
14. Сравнение современных СУБД. URL: <http://drach.pro/blog/hi-tech/item/145-db-comparison>(дата звернення 11.03.19).
15. Обзор программных средств для реализации базы данных. URL: <https://novainfo.ru/article/11699>(дата звернення 11.03.19).
16. Структура макросов VBA. URL: <http://macros-vba.ru/knigi/vba/96-struktura-makrosov-vba-makrosy-i-protsedury>(дата звернення 14.04.19).
17. Общие сведения о программировании в Access. URL: <https://support.office.com/ru-ru/article/%D0%9E%D0%B1%D1%89%D0%B8%D0%B5-%D1%81%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F-%D0%BE-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B8-%D0%B2-access-92eb616b-3204-4121-9277-70649e33be4f>(дата звернення 14.04.19).

## ДОДАТОК А

### Основні коди запитів SQL

```

SELECT Наряд.Код, Наряд.Дата, Розписи.Код, Розписи.[№з/п],
Розписи.Маршрут, Маршрути.НомерМаршрута, Маршрути.Примітки,
Вагони.НомерВагона, Розписи.ЧасЯвкиУдепо,
Розписи.ЧасЯвкиНаСтанцію, Розписи.ЧасЗаходуУдепо,
Розписи.Примітки, Розписи.Водій1, Працівники.ТабНомер,
Працівники.ПІБ, Розписи.Кондуктор1, Працівники_1.ТабНомер,
Працівники_1.ПІБ, Розписи.Водій2, Працівники_2.ТабНомер,
Працівники_2.ПІБ, Розписи.Кондуктор2, Працівники_3.ТабНомер,
Працівники_3.ПІБ, Розписи.Примітки,
IIf([ЧасЯвкиНаСтанцію]<[ЧасЯвкиУдепо], [ЧасЯвкиНаСтанцію]+1-
[ЧасЯвкиУдепо], [ЧасЯвкиНаСтанцію]-[ЧасЯвкиУдепо])
AS Відпрацьовано_1,
IIf([ЧасЗаходуУдепо]<[ЧасЯвкиНаСтанцію], [ЧасЗаходуУдепо]+1-
[ЧасЯвкиНаСтанцію], [ЧасЗаходуУдепо]-[ЧасЯвкиНаСтанцію])
AS Відпрацьовано_2
FROM Наряд INNER JOIN (Маршрути INNER JOIN
(Працівники AS Працівники_3 RIGHT JOIN
(Працівники AS Працівники_2 RIGHT JOIN
(Працівники AS Працівники_1 RIGHT JOIN
(Працівники RIGHT JOIN
(Вагони RIGHT JOIN Розписи ON Вагони.Код = Розписи.Вагон) ON
Працівники.Код = Розписи.Водій1) ON Працівники_1.Код =
Розписи.Кондуктор1) ON Працівники_2.Код = Розписи.Водій2) ON
Працівники_3.Код = Розписи.Кондуктор2) ON Маршрути.Код =
Розписи.Маршрут) ON Наряд.Код = Розписи.Наряд
WHERE (((Розписи.[Буд/вих])=False))
ORDER BY Розписи.Код;

```

```

SELECT Табелі.деньМісяця, Табелі.КодСпівробітника,
Табелі.ТабНомер, Табелі.ПІБ, Табелі.Посада, Табелі.Дата,
Табелі.Відсутність, Відсутність.Прим, Табелі.Назва
FROM Відсутність INNER JOIN Табелі ON Відсутність.Код =
Табелі.Відсутність
WHERE (((Табелі.Відсутність)=2 Or (Табелі.Відсутність)=3 Or
(Табелі.Відсутність)=4 Or (Табелі.Відсутність)=5));

```

```

SELECT Працівники.ТабНомер, Працівники.ПІБ, Посади.Посада,
IIf([ЧасЯвкиУдепо] IsNull, [Відпрацьовано_2]-
0.0416666, [Відпрацьовано_1]-0.0416666) AS Н, [Наряд Запрос].Дата
FROM Посади INNER JOIN (Працівники LEFT JOIN [Наряд Запрос] ON
Працівники.ПІБ = [Наряд Запрос].Працівники.ПІБ) ON Посади.Код =
Працівники.Посада
GROUP BY Працівники.ТабНомер, Працівники.ПІБ, Посади.Посада,
IIf([ЧасЯвкиУдепо] IsNull, [Відпрацьовано_2]-
0.0416666, [Відпрацьовано_1]-0.0416666), [Наряд Запрос].Дата,
[Наряд Запрос].ЧасЯвкиУдепо;

```

```

SELECT Розписи.Маршрут, Маршрути.НомерМаршрута,
Маршрути.Примітки, Розписи.Код, Розписи.[№з/п],
Розписи.ЧасЯвкиУдепо, Розписи.ЧасЯвкиНаСтанцію,
Розписи.ЧасЗаходуУдепо, Розписи.Примітки, Розписи.[Буд/вих],

```



```

Розписи.Водій1, Розписи.Кондуктор1, Розписи.Водій2,
Розписи.Кондуктор2
FROM Маршрути INNER JOIN Розписи ON Маршрути.Код =
Розписи.Маршрут
ORDER BY Маршрути.НомерМаршрута, Розписи.Код;

```

```

SELECT Табель.ДеньМісяця, Табель.КодСпівробітника,
Працівники.ТабНомер, Працівники.ПІБ, Посади.Посада, Місяць.Дата,
Табель.Відсутність, Відсутність.Назва
FROM Місяць INNER JOIN ((Посади INNER JOIN Працівники ON
Посади.Код = Працівники.Посада) INNER JOIN (Відсутність INNER
JOIN Табель ON Відсутність.Код = Табель.Відсутність) ON
Працівники.Код = Табель.КодСпівробітника) ON Місяць.Код =
Табель.ДеньМісяця;

```

```

TRANSFORM Sum(Відпрацьовано.Н) AS [Итоговоезначение]
SELECT Відпрацьовано.Працівники.ТабНомер,
Відпрацьовано.Працівники.ПІБ, Відпрацьовано.Посада
FROM Відпрацьовано
GROUP BY Відпрацьовано.Працівники.ТабНомер,
Відпрацьовано.Працівники.ПІБ, Відпрацьовано.Посада
ORDER BY Відпрацьовано.Працівники.ПІБ
PIVOT Відпрацьовано.Дата;

```

```

TRANSFORM First(Табелі.Назва) AS [First-Назва]
SELECT Табелі.ТабНомер, Табелі.ПІБ, Табелі.Посада,
First(Табелі.Відсутність) AS [Итоговоезначение Відсутність]
FROM Табелі
GROUP BY Табелі.ТабНомер, Табелі.ПІБ, Табелі.Посада
PIVOT Табелі.Дата;

```

**ДОДАТОК Б****Макрос «Autoexec»**

```
FunctionAutoexec()  
OnErrorGoToAutoexec_Err  
  
    DoCmd.OpenForm "Головне меню", acNormal, "", "", ,  
acNormal  
    ExitFunction  
  
Autoexec_Exit:  
    ExitFunction  
  
Autoexec_Err:  
    MsgBoxError&  
    ResumeAutoexec_Exit  
  
EndFunction
```