

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Кафедра транспортних систем та логістики

**УПРАВЛІННЯ
ТРАНСПОРТНИМИ ТЕХНОЛОГІЯМИ**

Конспект лекцій

Частина 1

Харків 2020

Управління транспортними технологіями: Конспект лекцій / Д. В. Ломотько, Г. О. Примаченко, Ю. В. Шульдінер, О. М. Харламова. – Харків: УкрДУЗТ, 2020. – Ч. 1. – 48 с.

Конспект лекцій розкриває основний термінологічний апарат дисципліни «Управління транспортними технологіями», концептуальні та методологічні основи управління транспортними технологіями і більш докладно питання інформаційних систем і технологій, призначення, завдання й структуру інформаційних систем і їх взаємозв'язок, сутність основних принципів формування інформаційних систем, електронного документообігу на залізничному транспорті, застосування інформаційних систем в управлінні перевізним процесом на залізничному транспорті.

Цей конспект лекцій може використовуватися як теоретичне джерело при вивченні дисципліни «Управління транспортними технологіями».

Рекомендовано для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності «Транспортні технології (на залізничному транспорті)».

Іл. 6, бібліогр.: 8 назв.

Конспект лекцій розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри транспортних систем та логістики 14 січня 2020 р., протокол № 6.

Рецензент

проф. Т. В. Буцько

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| Вступ..... | 4 |
| Лекція 1. Поняття про інформаційні системи (ІС) та інформаційні технології (ІТ). Призначення, завдання і структура ІС та їх взаємозв'язок..... | 5 |
| Лекція 2. Основні принципи формування інформаційних систем для залізничного транспорту..... | 12 |
| Лекція 3. Електронний документообіг залізничного транспорту: сучасний стан і перспективи розвитку..... | 21 |
| Лекція 4. Застосування ІС в управлінні перевізним процесом на залізничному транспорті. Основи побудови АСК ВП УЗ-Є..... | 30 |
| 4 Вітчизняні інформаційні системи управління вантажними перевезеннями. АСК ВП УЗ-Є та її підсистеми..... | 30 |
| 4.1 Етапи розвитку АСК ВП УЗ-Є та інших систем..... | 30 |
| 4.2 Базові принципи побудови автоматизованої системи АСК ВП УЗ-Є..... | 34 |
| 4.3 Основні переваги системи АСК ВП УЗ-Є..... | 36 |
| 4.4 Джерела інформації для АСК ВП УЗ-Є..... | 38 |
| 4.5 Система диспетчерського управління перевізним процесом «Каскад»..... | 42 |
| Список літератури..... | 48 |

ВСТУП

Метою вивчення навчальної дисципліни «Управління транспортними технологіями» є отримання студентами знань і практичних навичок у галузі створення інформаційних систем і технологій у транспортній діяльності та інших галузях сфери матеріального виробництва, управління інформаційними потоками, у тому числі на залізничному транспорті.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Управління транспортними технологіями» є:

- опанування теоретичних основ інформаційних систем і технологій і їхньої методологічної бази;
- набуття практичних навичок щодо застосування інформаційних технологій при прийнятті управлінських рішень у сфері господарської діяльності.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є підходи до створення інформаційних систем і технологій у транспортній діяльності та інших галузях сфери матеріального виробництва (транспортних технологій).

ЛЕКЦІЯ 1

Поняття про інформаційні системи (ІС) та інформаційні технології (ІТ). Призначення, завдання і структура ІС та їх взаємозв'язок

Процес впровадження засобів електроніки та обчислювальної техніки у процеси управління технологічними та організаційними системами називають **інформатизацією**. Це поняття визначене як «організаційний, соціально-економічний і науково-технічний процес створення оптимальних умов для задоволення інформаційних потреб і реалізації прав громадян, органів державної влади, органів місцевого самоврядування, організацій, суспільних об'єднань на основі формування й використання інформаційних ресурсів». В останньому визначенні важливо відзначити те, що інформатизація – це процес, а не просто перелік заходів.

Інформатизація містить у собі створення інформаційного середовища, інфраструктури, що підтримує інформаційні процеси, та інформаційних технологій, що визначають способи реалізації цих процесів.

Інформаційне середовище інформатизації складає сукупність систематизованих і організованих спеціальним образом даних і знань.

Інфраструктура інформатизації – це сукупність технічних і програмних засобів, що забезпечує одержання, зберігання, передачу, обробку і подання інформації.

Інформаційна технологія – це система прийомів, способів і методів збору, зберігання, обробки, передачі, подання й використання інформації.

Інформаційна система – це сукупність технічних (апаратних) і програмних засобів, а також працюючих з ними користувачів (персоналу), що забезпечує введення, передачу, зберігання, обробку й представлення інформації.

Класифікацію інформаційних систем можна здійснювати за рядом ознак: призначенням, структурою апаратних засобів, режимом використання, видом діяльності і т. п. (рисунок 1.1).

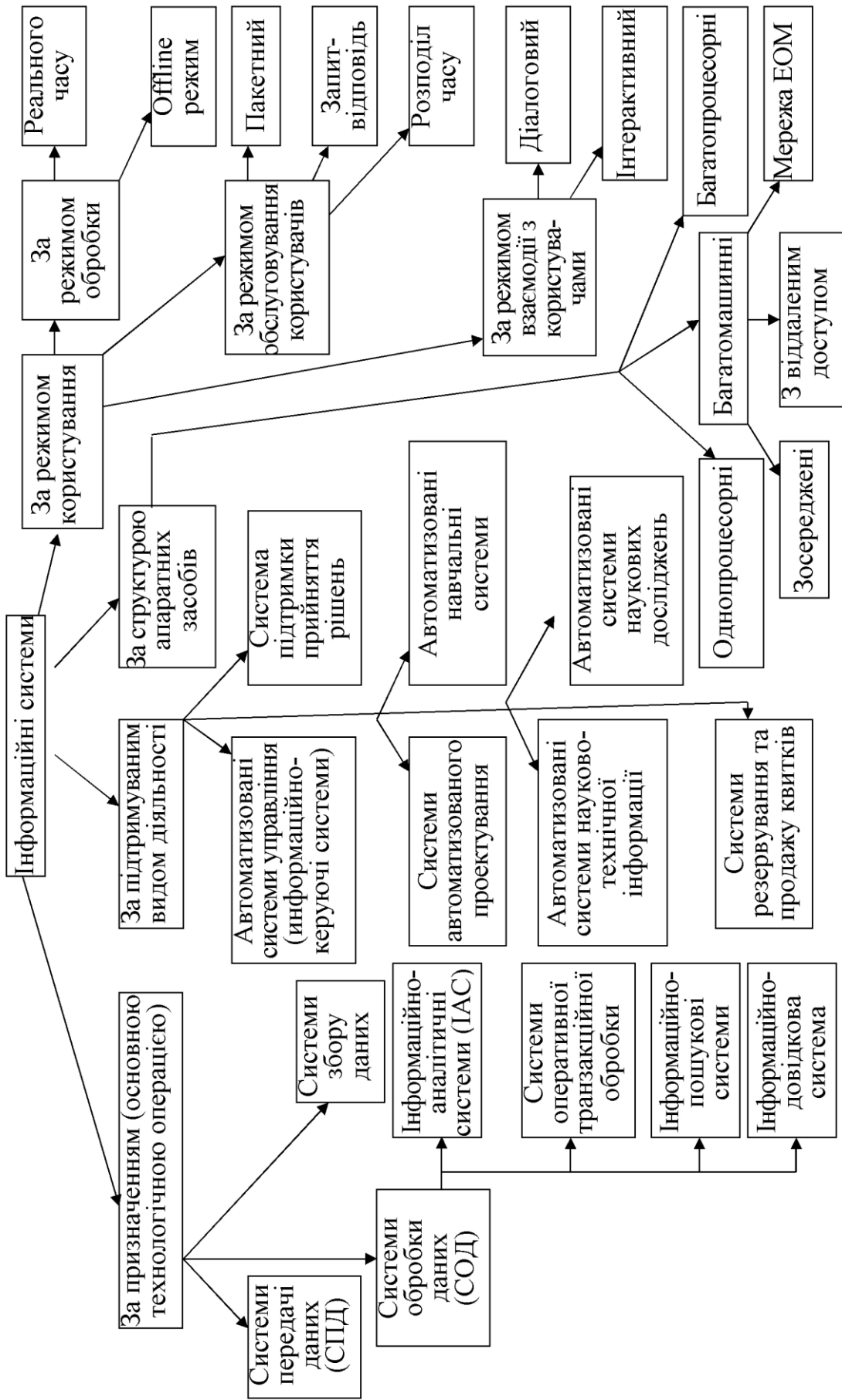


Рисунок 1.1 – Класифікація інформаційних систем

Відповідно до рисунка 1.1 **системи передачі даних (СПД)** – це сукупність апаратних і програмних засобів, що забезпечують введення, перетворення, передачу й накопичення даних, у тому числі між окремими користувачами систем обробки даних, із застосуванням каналів зв'язку.

Система збору даних – сукупність апаратних і програмних засобів, що забезпечують введення, перетворення, передачу й накопичення даних від різних джерел з метою їх подальшого використання.

Система обробки даних (СОД) – клас інформаційних систем, основним призначенням яких є обробка масивів даних, здійснювана з різними цілями й у різних режимах.

До групи систем обробки даних входять такі типи інформаційних систем: оперативної транзакційної обробки (від англ. Online Transaction Processing (OLTP-системи)), інформаційно-аналітичні (ІАС), інформаційно-пошукові (ІПС), інформаційно-довідкові (ІДС).

OLTP-системи призначені для оперативної обробки (тобто в режимі online, режимі реального часу) запитів, що надходять, причому види запитів визначені при створенні системи. Транзакція – це послідовність операцій, розглянута як єдине ціле, що ініційоване одним повідомленням. Таким чином, у системах транзакційної обробки маємо справу з фіксованим набором повідомлень (запитів, завдань), кожному з яких відповідає певна послідовність операцій. По відношенню до залізничного транспорту таку систему можна використовувати при операціях оплати послуг залізниць через систему банкоматів, Інтернет і т. ін.

ІАС – системи, призначені для обробки даних, накопичених за певний період часу за запитами довільного виду.

ІПС – основним призначенням є пошук інформації, що міститься в різних базах даних, різних обчислювальних системах, які рознесені, як правило, на значні відстані. Прикладом таких систем є, зокрема, пошукові системи в мережі Інтернет, автоматизовані системи пошуку науково-технічної інформації та ін. ІПС поділяються на документальні (призначення – пошук документів) і фактографічні (призначення – пошук фактів).

ІДС – це автоматизовані системи, що працюють в інтерактивному режимі і забезпечують користувачів довідковою

інформацією. До них, зокрема, належать системи інформаційного обслуговування пасажирів на залізничних вокзалах.

Автоматизовані системи управління за видом об'єкта поділяють на такі типи:

- комплексні багаторівневі системи, наприклад, автоматизовані системи управління (АСК) залізниці, АСК колійним господарством і т. п.;

- АСК підприємством (АСКП), наприклад АСКП депо, АСКП вагоноремонтним заводом і т. п.;

- інформаційно-керуючі системи організаційно-виробничими процесами (АСК сортувальної станції та ін.);

- автоматизовані системи управління технологічними процесами (АСКТП).

Режими використання інформаційних систем включають режими обробки даних (обробка в режимі offline; обробка в режимі реального часу – online), режими обслуговування користувачів (пакетний, режим «запит-відповідь», режим розподілу часу), режими взаємодії з користувачами (діалоговий, інтерактивний).

Режим реального часу – це режим обробки інформації, при якому забезпечується взаємодія системи обробки даних із зовнішніми відносно неї процесами в темпі, порівнянному зі швидкістю протікання цих процесів.

У випадку використання **режиму offline** часовий регламент обробки даних не залежить від яких-небудь зовнішніх процесів.

Пакетна обробка завдань користувачів – це виконання сукупності (пакета) накопичених заздалегідь завдань, при якій користувач не може впливати на обробку, поки вона триває.

Режим «запит-відповідь» припускає, що система обслуговує завдання (запит) кожного користувача без переривань.

У **режимі розподілу часу** обчислювальні ресурси надаються різним завданням (різним користувачам) послідовно з квантами. Після закінчення кванта часу завдання повертається у чергу очікування обслуговування.

За характером взаємодії з користувачами виділяють системи, що працюють у діалоговому та інтерактивному режимах.

Діалоговий режим – режим взаємодії людини з системою обробки інформації, при якому людина і система обмінюються інформацією в темпі, порівнянному зі швидкістю обробки інформації людиною.

Інтерактивний режим – режим взаємодії людини й процесу обробки інформації, реалізованого інформаційною системою, що виражається в різного роду впливах на цей процес, передбачених механізмом управління конкретної системи.

Початок офіційних розробок з автоматизації технологічних процесів залізничного транспорту припадає на 1973 рік. А застосування електронних обчислювальних машин (ЕОМ) у галузі залізничного транспорту – на 1957 рік.

АСК або інформаційна система взагалі, і в тому числі на залізничному транспорті, – це людино-машинна система, призначена для ефективного використання наявного технічного оснащення об'єктів виробництва і поліпшення економічних характеристик цих об'єктів.

ІС має дві основні частини: функціональну, забезпечувальну (рисунок 1.2).

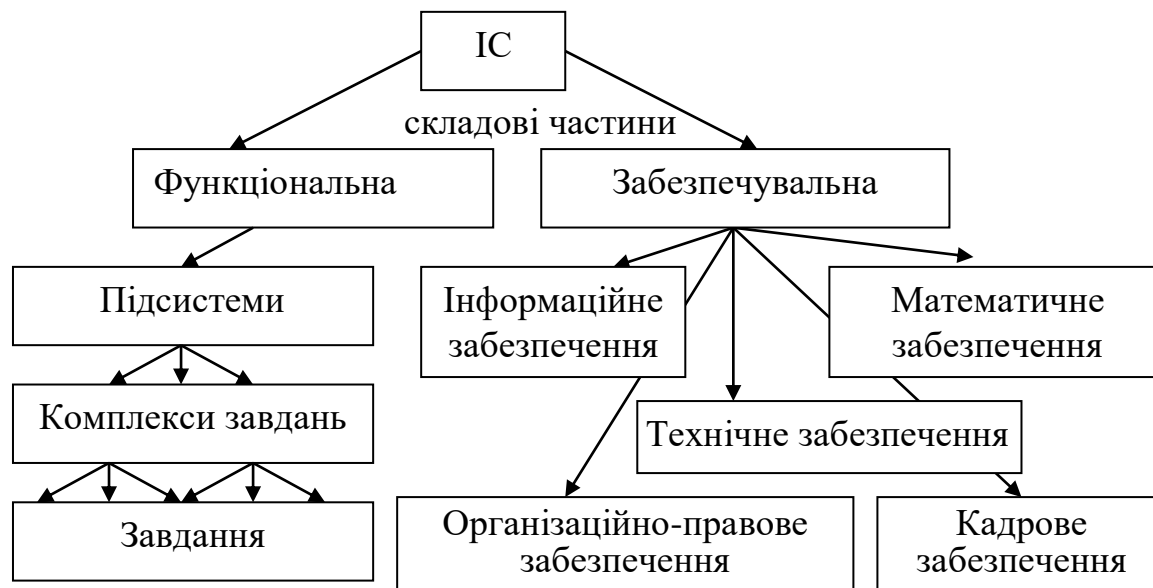


Рисунок 1.2 – Структура ІС

До **функціональної** входять ті функції, що покладають на технічні засоби і людей – користувачів ЕОМ.

Підсистема – це система, що чітко реалізує виділену функцію виробничого характеру даної галузі.

Комплекс завдань – відносно відособлена частина функції, що дозволяє вирішити групу завдань одного типу (планування, регулювання, облік, аналіз і т.п.).

Завдання – нижча структурна одиниця функціональної частини, під якою розуміється самостійна частина функції управління або процесу обробки даних, реалізована відповідним алгоритмом обробки інформації.

Процес вирішення завдання називається **сеансом**. Розрізняють сеанс регламентний і запитальний. Регламентний передбачає видачу даних на строго певний час (звітність на кінець доби). Запитальний – видачу рішень при зверненні користувача до системи. Вихідні дані для видачі рішень мають бути завжди.

У забезпечувальній частині мають бути всі інструментарії, необхідні для функціонування підсистем ІС. До складу забезпечувальної частини входять такі складові.

1 Інформаційне забезпечення – це сукупність типових форм первинних документів, масивів (файлів) інформації, шифрів і номенклатур показників, методів їх контролю, відновлення і зберігання, а також технологічного процесу обробки даних.

2 Технічне забезпечення – це обчислювальні комплекси, система телекомунікацій, сервісне устаткування й оргтехніка, що дозволяють функціонувати інформаційному і програмному забезпеченню в різних режимах обробки даних. Розрізняють два основних режими обробки: 1) пакетний; 2) реального часу.

3 Математичне забезпечення – це комплекс завдань економіко-математичних методів, типових алгоритмів і програмних засобів, що забезпечують обчислювальний процес. Розрізняють загальносистемне і прикладне математичне забезпечення.

4 Організаційно-правове забезпечення містить у собі набір технологічних інструкцій, інструкцій з роботи користувачів, а також забезпечує правовий статус документів і відповідальність за його підтримку. По кожному комплексу завдань розробляється відповідна документація. До неї входять технічне завдання, технічний проект, робочий проект.

5 Кадрове забезпечення передбачає комплекс вимог до персоналу, що забезпечують розроблення, рішення і впровадження завдань.

Функціональна частина складається з двох видів підсистем:

а) галузеві підсистеми, що охоплюють завдання основних служб залізничного транспорту (управління перевізним процесом та ін.). У них вирішуються комплекси завдань:

- нормування перевезень (план формування поїздів, графік руху поїздів та ін.);

- оперативне управління перевезеннями на полігоні;

- управління роботою станцій, вузлів, ділянок (АСК сортувальної станції та ін.);

- управління пасажирськими перевезеннями (автоматизована система керування пасажирськими перевезеннями Укрзалізниці (АСК ПП УЗ));

- управління локомотивним господарством;

- управління вантажною і комерційною роботою;

- управління вагонним господарством;

- управління експлуатацією і ремонтом колії;

б) міжгалузеві підсистеми – завдання загальні й обов'язкові для всіх підсистем:

- планово-економічні завдання;

- бухгалтерський облік;

- статистична підсистема;

- управління фінансовою діяльністю;

- управління науково-технічною інформацією;

- навчання, підготовка і підвищення кваліфікації кадрів.

Питання для самопідготовки

1 З яких частин складаються інформаційні системи?

2 Наведіть приклади комплексів завдань інформаційних систем залізничного транспорту.

3 Що входить до забезпечувальної частини інформаційних систем?

4 Склад функціональної частини інформаційних систем.

ЛЕКЦІЯ 2

Основні принципи формування інформаційних систем для залізничного транспорту

Сучасні інформаційні системи мають відповідати вимогам гнучкості, надійності, ефективності і безпечності використання та доступу.

У цьому аспекті під гнучкістю слід розуміти здатність до адаптації та подальшого розвитку інформаційної системи до мінливих умов і нових потреб підприємства. Дотримання умов гнучкості можливо у випадку, якщо на етапі розроблення інформаційної системи використовувалися загальноприйняті засоби і методи документування, які забезпечують можливість внесення змін до системи після певного часу її експлуатації, враховуючи також ті випадки, при яких безпосередні розробники не можуть продовжувати роботу. Слід зазначити, що легше розібратися у власних розробках і в тому випадку, якщо вони були виконані доволі давно, ніж у чужих рішеннях, які не завжди на перший погляд є логічними. Тому доцільно фазу супроводження систем довіряти особам, які здійснювали її безпосереднє проектування.

Кожна інформаційна система рано чи пізно морально старіє, що ставить питання про її модернізацію або повну заміну. Розробники інформаційних систем, як правило, не є спеціалістами в галузі, для якої проектується і розробляється система. Участь у модернізації або створенні нової системи тією самою групою проектувальників значно скоротить терміни модернізації. Разом з тим виникає ризик застосування застарілих рішень при модернізації системи, тому необхідно дуже ретельно підходити до вибору штату спеціалістів-розробників.

При розробленні нових та експлуатації існуючих систем виникають питання забезпечення їхньої надійності. Під надійністю інформаційної системи слід розуміти її функціонування без перекручування інформації та втрати даних з «технічних причин». Вимоги надійності забезпечуються створенням резервних копій інформації, виконанням операцій

протоколювання, підтримкою якості каналів зв'язку і фізичних носіїв інформації, використанням сучасних програмно-апаратних засобів.

Вимоги ефективності функціонування систем передбачають можливість виконання завдань, покладених на неї з урахуванням виділених ресурсів за мінімальний час. Разом з цим слід зазначити, що кінцеве оцінювання ефективності буде здійснюватися замовником виходячи з коштів, що були вкладені в розроблення, і відповідності розробленої інформаційної системи тим вимогам, які були покладені в її основу.

Негативні оцінки ефективності інформаційної системи з боку замовника можна уникнути, якщо представники замовника будуть залучатися до проектування системи на всіх її стадіях. Такий підхід дозволяє кінцевим користувачам вже на етапі проектування адаптуватися до змін умов роботи, які в іншому випадку не знайшли б підтримки.

Співпраця з замовником на перших етапах проектування дозволяє коригувати продукт розроблення відповідно до вимог замовника. Іноді виникають ситуації при яких замовник сам чітко не може сформулювати вимоги до програмного продукту, який буде розроблено виконавцем. У такій ситуації чим раніше будуть внесені уточнювальні доповнення замовника, тим з меншими витратами і в більш скорочені терміни буде створена спроектована система.

Окрім того, як правило, замовник не є спеціалістом у галузі розроблення інформаційних систем і може не знати про нові досягнення в інформаційних технологіях. Контакти з замовником під час розроблення інформаційної системи можуть підштовхнути його до модернізації застарілих апаратних засобів, застосування нових методів ведення бізнесу, що відповідає вимогам як замовника, так і проектувальника. У цьому випадку замовник одержує зростання ефективності свого підприємства, а проектувальник – розширення можливостей при проектуванні інформаційної системи.

Ефективність системи забезпечується оптимізацією даних і методів їх обробки, використанням оригінальних розробок, ідей, методів проектування. При розробленні нових автоматизованих систем слід урахувати той факт, що безпосереднє її

використання будуть здійснювати працівники, які є спеціалістами у своїй предметній галузі, але частіше за все вони мають доволі середні навички в роботі з комп'ютером. Відповідно до цього необхідно намагатися розробляти інтерфейс інформаційних систем інтуїтивно доступним і зрозумілим. У свою чергу розробник-програміст повинен розуміти характер операцій, які будуть виконуватися кінцевим користувачем.

До основних вимог також відносять безпеку, під якою розуміють можливості системи, завдяки яким сторонні особи не мають доступу до інформаційних ресурсів організації, окрім для них призначених. Захист інформації від стороннього доступу забезпечується управлінням доступом до ресурсів системи, використанням сучасних програмних засобів захисту інформації. У великих організаціях, як правило, створюють підрозділи, основним напрямом діяльності яких є забезпечення інформаційної безпеки, а в невеликих організаціях виділяють співробітника, який відповідає за дану частину роботи. Система, яка не відповідає вимогам безпеки, може спричинити значні матеріальні збитки замовнику.

Окрім дій, спрямованих на завдання матеріальних збитків, при забезпеченні безпеки інформаційних систем доводиться стикатися з додатковим набором факторів. Про це свідчить той факт, що сучасні інформаційні системи є досить складними програмними продуктами. При їх проектуванні з високою імовірністю можливе допущення помилок, які викликані значним обсягом програмного коду, недосконалістю компіляторів, людським фактором, несумісністю з програмами інших розробників. Тому після фази розроблення інформаційної системи логічною буде фаза її супроводження в процесі експлуатації, протягом якої відбувається виявлення скритих помилок і їх виправлення.

Вимоги безпеки забезпечуються сучасними засобами розробки інформаційних систем, сучасною апаратурою, методами захисту інформації, використанням паролів і протоколюванням, постійним моніторингом стану безпеки операційних систем і заходів їх захисту.

При розробленні автоматизованої системи управління залізничним транспортом (АСКЗТ), як і будь-якої іншої

аналогічної системи використовується набір основних принципів і підходів щодо їх створення. Доцільно проаналізувати ті з них, які знайшли своє застосування при побудові автоматизованих систем на залізничному транспорті в галузі експлуатаційної роботи.

Розгорнутий і систематизований аналіз зазначених принципів наведено в таблиці 2.1.

Головна мета інформатизації полягає в повсюдному забезпеченні інформацією всіх технологічних процесів і діяльності, створенні інформаційної основи для досягнення максимальної ефективності в умовах ринкової економіки.

Для задоволення інформаційної потреби в галузі функціонують:

- головний інформаційно-обчислювальний центр Укрзалізниці (ГІОЦ УЗ), до якого входять шість інформаційно-обчислювальних центрів дорожнього рівня та структурних підрозділів на залізницях, передаточні пункти;

- телекомунікаційні мережі – кабельні та повітряні лінії зв'язку, автоматичні телефонні та телеграфні станції;

- комутаційне обладнання – декадно-крокова система, координатна система, цифрові та аналогові системи передачі даних.

Інформатизація залізничного транспорту – це процес вироблення, розповсюдження і повсюдного використання інформації та інформаційних послуг на залізничному транспорті, які базуються на масовому впровадженні методів та заходів: збору, обробки, передачі та зберігання інформації.

Концепція інформатизації залізничного транспорту – це система цілей, завдань і основних напрямів інформатизації залізниць на заданий період, визначення пріоритетів, засобів і шляхів досягнення цілей інформатизації.

Перший рівень подання визначається забезпечувальною функцією інформатизації і пов'язаний з формуванням і створенням розвинутої інфраструктури інформатизації (рисунок 2.1).

Таблиця 2.1 – Сутність основних принципів АСКЗТ

| Найменування принципу | У чому проявляється | Досягнуті результати |
|-----------------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 Системний підхід | Виражається у створенні єдиного структурного комплексу технічних засобів і керівних документів, мережі інформаційно-обчислювальних центрів | Створення єдиної структури комплексу технічних засобів (КТЗ), мережі інформаційно-обчислювальних центрів як основи АСКЗТ, а також уніфікація документів |
| 2 Принцип нових завдань | Трансформація традиційних завдань і методів управління відповідно до можливостей комплексу технічних засобів. Застосування цього принципу дозволяє досягти економічно виправданих результатів разом із традиційними завдання управління (завдання статистичного і бухгалтерського обліку, планування, нормування, аналізу, довгострокового прогнозування) | Створено автоматизовану систему управління вантажними перевезеннями АТ «Укрзалізниця» (АСК ВП УЗ) та почалося впровадження АСК ВП УЗ–Є (єдиної). Продовжується розроблення суміжних автоматизованих систем |
| 3 Принцип першого керівника | Передбачає розроблення типових посадових інструкцій і технологічних карт для вирішення певних завдань. Відповідальність за розроблення і впровадження | Розроблено типові посадові інструкції і технологічні карти на завдання і комплекси. На кожні 5 років розробляється програма, видаються накази перших |

Продовження таблиці 2.1

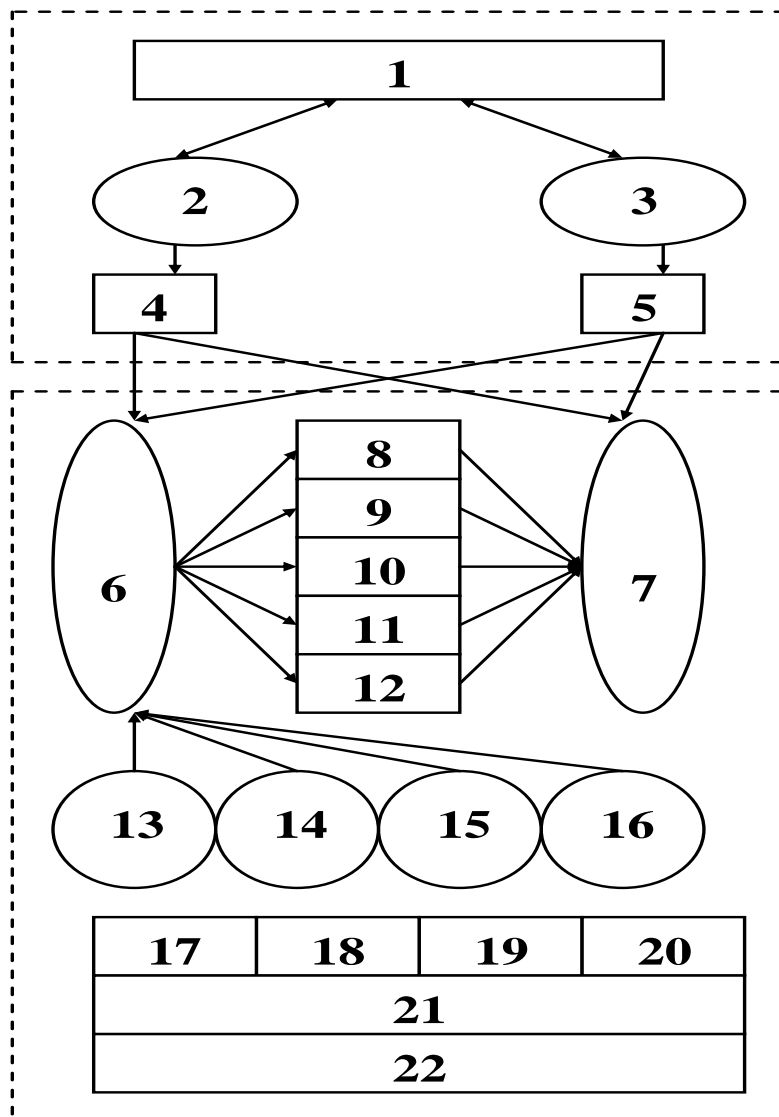
| 1 | 2 | 3 |
|--|---|--|
| | АСКЗТ покладено на керівників всіх рівнів | керівників, які обумовлюють відповідність робіт і їхнє фінансування |
| 4 Принцип типізації проектних рішень | <p>Передбачає створення єдиної системи обміну даними між ОЦ залізниць і постачальниками, споживачами інформації всередині кожної залізниці.</p> <p>Використовується єдиний КТЗ і системи технологічних зв'язків.</p> <p>Створено типове програмне забезпечення і базу даних для всіх рівнів управління, що спричинило універсальність багатьох еталонів АСКЗТ</p> | <p>Створено єдину систему обміну даними між інформаційними обчислювальними центрами (ІОЦ) залізниць і постачальниками – споживачами інформації всередині кожної залізниці</p> |
| 5 Принцип мінімізації введення і виведення даних | Створено систему зберігання нормативно-довідкової інформації (НДІ), за рахунок чого зменшився обсяг інформації, що вводиться і виводиться | <p>Винесення постійної інформації з облікових і звітних документів на переносні засоби інформації (вагонний лист, маршрут машиніста, пасажирські квитки і т. д.). Створено полігони для функціонування автоматизованих робочих місць (АРМ)</p> |

Продовження таблиці 2.1

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 6 Принцип сполучення підготовки первинних даних і даних для ЕОМ | Передбачає створення машинно-орієнтованих документів, які заповнюються за допомогою технічних засобів, таких як термінали АРМ, реалізованих на персональних ЕОМ | Уніфіковано форму накладних, дорожніх відомостей пасажирських квитків та ін. |
| 7 Застосування етапності впровадження | Забезпечується детальна обробка основних частин системи перед впровадженням, що сприяє підвищенню ефективності системи | Каскадне нарощування програмно-технічних засобів дозволяє забезпечити впровадження нових систем з мінімальними, а також забезпечує подолання психологічної недовіри до результатів роботи АСКЗТ, яка значно обумовлює вплив людського фактора на прийняття рішень |
| 8 Принцип автоматизації документо-обігу | Введення всіх основних облікових, звітних, розрахункових і бухгалтерських операцій на базі технічних засобів обробки даних | На підприємствах залізниць створені системи, що дозволяють поєднати ряд функцій роботи з документообігом |

Основними концептуальними принципами інформатизації залізничного транспорту на сучасному етапі є:

- відкритість, гнучкість, адаптування до знов розроблюваних автоматизованих систем зі змінною умовою функціонування залізничного транспорту;



1 – забезпечувальний рівень; 2 – формування; 3 – створення;
 4 – інформаційна сфера; 5 – інфраструктура інформатизації;
 6 – розроблення нових інформаційних технологій; 7 – використання;
 8 – комплекси інформаційних технологій; 9 – комплекс I рівня;
 10 – комплекс II рівня; 11 – комплекс III рівня; 12 – комплекс IV рівня;
 13, 17 – методи управління перевізним процесом; 14, 18 – методи управління маркетингом, економікою та фінансами; 15, 19 – методи управління інфраструктурою залізничного транспорту; 16, 20 – методи управління персоналом і соціальною сферою; 21 – нові високотехнологічні методи управління; 22 –прикладний рівень

Рисунок 2.1 – Структура інформатизації залізничного транспорту

- повне інформаційне поєднання між системами різних рівнів;
- незалежність структури від використання техніки та базових технологій;
- висока готовність до надання послуг, які реалізуються з мінімальними витратами;
- спадкоємність нових та існуючих систем;
- взаємодія з зовнішніми системами на всіх рівнях управління далекого зарубіжжя, інших видів транспорту і фірм.

Питання для самопідготовки

1 Назвіть та обґрунтуйте основні вимоги до сучасних інформаційних систем.

2 На яких принципах базується побудова АСКЗТ? Охарактеризуйте коротко дані принципи.

3 У чому полягає сутність системного підходу при побудові АСКЗТ?

4 У чому полягає головна мета інформатизації залізничного транспорту?

5 Охарактеризуйте структуру технічного забезпечення інформаційного комплексу вітчизняного залізничного транспорту.

6 Назвіть основні концептуальні принципи інформатизації залізничного транспорту на сучасному етапі.

ЛЕКЦІЯ 3

Електронний документообіг залізничного транспорту: сучасний стан і перспективи розвитку

Реформування залізничного транспорту припускає появу на ринку транспортних послуг нових суб'єктів – приватних власників транспортних засобів, перевізників, експедиторів, які виконують нові функції. Поява цих суб'єктів неминуче відбивається на цілях, структурі, принципах дії і технічних засобів інформаційних і керуючих систем залізничного транспорту.

Практично всі нині діючі системи створені на алгоритмічній базі, що відбиває технологію перевізного процесу 1960-1970-х років. За минулі десятиліття змінилося кілька поколінь обчислювальної техніки, але форми та правила документообігу в основному залишилися незмінними.

Подальший розвиток інформаційних систем потребує відбиття в їхніх алгоритмах нових технологій вантажної і поїзної роботи; у формах документів – якісно нових відносин між новими учасниками процесу перевезень; у техніці документообігу – переходу до безпаперових технологій та електронного документообігу (ЕД).

Роботи зі створення систем ЕД вже ведуться. Наприкінці 1980-х років у АСКЗТ було створено автоматизовану інформаційну систему організації перевезень вантажів за безпаперовою технологією з використанням електронної накладної (АІС ЕДВ). Вона автоматизувала документообіг між учасниками перевізного процесу за рахунок використання електронних документів-повідомлень при виконанні таких операцій, як оформлення договору перевезення, переадресування вантажу, перевантаження, перетинання кордону та ін.

Однак АІС ЕДВ має ряд недоліків. Справа в тому, що вона не підтримує сучасні технології обробки даних, тому прикладним програмам неможливо одержати інформацію від цієї системи стандартними засобами, наприклад SQL-запитами. До того ж у АІС ЕДВ не реалізовано електронний цифровий підпис для захисту інформації, що згідно з сучасним законодавством є обов'язковим атрибутом електронних документів.

Захист інформації – сукупність організаційно-технічних заходів і правових норм для запобігання заподіяння шкоди інтересам власника інформації чи автоматизованої системи та осіб, які користуються інформацією.

Одним із способів вирішення цієї проблеми є використання промислових систем ЕД – готових програмних продуктів, що просувають на ринок фірми-розробники.

Впровадження подібної системи на залізничному транспорті вирішило б проблему з електронним цифровим підписом у перевізних документах, дозволило б контролювати будь-яке вантажне відправлення, у будь-який момент одержати про нього повну інформацію, надало б базу для вирішення прикладних завдань, засновану на сучасних технологіях обробки даних, створення форми єдиного «електронного перевізного документа», поступово автоматизувати практично весь документообіг АТ «Укрзалізниця», зменшити загальну кількість документів у галузі і полегшити роботу з ними.

Перевізний процес супроводжується кількома десятками документів. Їх можна розділити на п'ять груп: організаційно-розпорядницькі, перевізні, супровідні, акти і службові.

До організаційно-розпорядницьких можна віднести документи, що ініціюють перевезення – заявки на перевезення вантажів, а також заяви і розпорядження, від яких так чи інакше залежить маршрут і цілісність відправлення. Наприклад, розпорядження про перевантаження вантажу в інший вагон, відчеплення вагона, заява і розпорядження про переадресації вантажу та ін.

До перевізних документів належить накладна, дорожня відомість, її корінець і квитанція про приймання вантажу. У цих документах відбиваються всі відомості про вантаж, операції з відправленням, оплатою, вказуються посилання на суміжні документи (розпорядження, квитанції, акти і т. д.). Накладна і дорожня відомість супроводжують відправлення на всьому шляху проходження до станції призначення, корінець дорожньої відомості залишається на станції відправлення. Квитанція про приймання вантажу до перевезення видається під підпис відправникові вантажу, що і є підтвердженням укладання договору на перевезення вантажу. Перевізні документи мають

юридичну чинність. Саме їх використовують при розслідуванні незбережених перевезень та інших претензій до залізниці.

Супровідні документи використовуються для виконання додаткових операцій з вантажем. Вони також підтверджують, що такі операції виконані. Під додатковими операціями розуміється митний, санітарний, ветеринарний контроль і т. д. Відповідно, склад супровідних документів залежить від самого вантажу, характеру і виду перевезень. До них можна віднести документ про якість швидкопсувних вантажів, ветеринарне свідчення для перевезення тварин і продуктів, аварійний листок для розрядних вантажів, карантинний сертифікат. Як правило, складачами цих документів, супровідників вантажу аж до закінчення перевезення, є сторонні організації.

Акти бувають загальної форми, комерційні, про технічний стан, розкриття чи пошкодження вагона, контейнера; недолив цистерн і ін.

До службових документів можна віднести книгу реєстрації повідомлень, у якій підтверджуються факти повідомлення вантажоодержувача про подачу вагонів під навантаження і відправника вантажу про прибуття вантажу.

Документи, що беруть участь у перевізному процесі, добре формалізовані і структуровані. Практично всі вони мають стандартний бланк. Цей факт дозволяє подати системі ЕД більшість документів, тісно пов'язаних з перевізним процесом, у вигляді таблиць реляційних баз даних. Такими документами легко управляти, їх легше захистити, з них зручно діставати інформацію. Однак через те, що на даний момент стандарти обміну електронними документами між організаціями відсутні, деяка кількість документів, які надаються сторонніми організаціями, можуть «вливатися» у документообіг винятково в паперовому вигляді. Крім того, не всі документи доцільно подавати у вигляді таблиць. Наприклад, з організаційно-розпорядницькими документами та актами зручніше працювати як з текстовими документами.

Маршрути руху цих документів налагоджені і практично незмінні. Ця обставина дозволяє закласти в систему документообігу тверду незмінну логіку передачі документів від користувача до користувача та уникнути витрат на модулі

маршрутизації. Однак необхідно мати на увазі, що в такому випадку зміна маршрутів руху документів (з яких-небудь причин) спричинить необхідність зміни системи документообігу на програмному рівні.

Отже, «електронний перевізний документ» може бути складовим і являти собою «конверт», що містить перевізні документи у вигляді таблиць бази даних, акти, розпорядницькі документи у вигляді текстових файлів, електронні образи супровідних та інших документів, що надаються у паперовому вигляді.

Кожний з компонентів такого документа повинен мати необхідні електронні цифрові підписи.

Звернувшись до систем документообігу, наявних на ринку, можна виділити серед них кілька основних груп.

Перша – системи, спрямовані на створення загальнокорпоративного інформаційного середовища, так звані EDM-системи (від англ. Electronic Document Management). Вони можуть організувати територіально розподілене сховище документів і слугувати стандартним засобом створення й обміну документами в організації. Як правило, такі системи не мають засобів твердої маршрутизації документів і якого-небудь власного формату подання даних, але можуть зберігати файли будь-якого формату і працювати з реляційними базами даних.

Друга – системи управління потоками робіт (workflow-системи). На відміну від попередньої групи вони використовуються насамперед для твердої маршрутизації не тільки документів, але й будь-якої іншої необхідної інформації.

Третя – продукти, що поєднують у собі можливості систем перших двох груп.

Четверта – системи автоматизації діловодства і документообігу управління. Документи, з якими працюють такі системи – це договори, заяви, розпорядження і т. п. Системи, наведені в цій групі, – найпоширеніші на вітчизняному ринку. Вони виконують функції, необхідні для автоматизації «традиційного вітчизняного діловодства», відмінною рисою якого є централізований контроль над документами.

Отже, проведений аналіз промислових систем ЕД дозволяє виділити безліч вже реалізованих функцій, які будуть необхідні для

майбутньої системи ЕД. Необхідність же реалізації функцій, специфічних саме для залізничного транспорту, дає підстави стверджувати, що будь-яка промислова система, узятая за основу, потребуватиме доробки. Варто мати на увазі, що масштаб і вартість робіт для створення системи ЕД мережевого рівня будуть порівнянні з витратами і тривалістю створення систем АСКЗТ.

На сьогодні елементи системи електронного документообігу розроблено і впроваджено на залізничному транспорті відповідно до Законів України «Про інформацію», «Про захист інформації в автоматизованих системах», «Про державну таємницю», «Про підприємства в Україні» та ін.

Пересилання службової інформації, у тому числі з використанням послуг Internet, здійснюється засобами електронної пошти системи Lotus Notes. В окремих обґрунтованих випадках, якщо використання засобів електронної пошти системи Lotus Notes є недоцільним або неможливим, як виняток припустимо застосування інших засобів електронної пошти. У цьому випадку порядок використання засобів електронної пошти узгоджується з Головним інформаційно-обчислювальним центром Укрзалізниці (для структурних підрозділів Укрзалізниці) або з відповідним Інформаційно-статистичним центром залізниці України (для структурних підрозділів залізниць України).

Незалежно від типу системи електронної пошти, завдань, що виконуються на її основі, форма реєстраційної картки, порядок її візування та затвердження мають передбачати:

- зазначення повного прізвища, імені, по батькові, робочого телефону, адреси робочого місця користувача, а також назви підрозділу, у якому працює користувач електронної пошти;
- зазначення ідентифікатора (поштової адреси) користувача в системі електронної пошти (надається адміністратором);
- складання обґрунтування необхідності надання послуг електронної пошти даному користувачеві з зазначенням конкретних виробничих завдань, що вирішуються засобами електронної пошти;
- зазначення терміну надання послуг електронної пошти;
- підписання реєстраційної картки керівником структурного підрозділу або підприємства, установи, організації, що входять до

сфери управління АТ «Укрзалізниця» та залізниць України, де працює користувач;

- візування реєстраційної картки посадовими особами підрозділів Головного обчислювального центру Укрзалізниці (для структурних підрозділів Укрзалізниці) або Інформаційно-статистичного центру залізниці України (для структурних підрозділів залізниць України), що забезпечують адміністрування засобів електронної пошти і захист інформації;

- затвердження реєстраційної картки керівником Головного обчислювального центру АТ «Укрзалізниця» (для структурних підрозділів АТ «Укрзалізниця») або Інформаційно-статистичного центру залізниці України (для структурних підрозділів залізниць України);

- особистий підпис користувача, що підтверджує факт його ознайомлення зі змістом розроблених Правил користування електронною поштою, іншими нормативно-розпорядчими документами АТ «Укрзалізниця» та залізниць України (назви зазначаються окремо), що регламентують надання послуг електронної пошти і є дійсними на момент складання реєстраційної картки, а також згоду користувача на проведення аудиту його дій з використання наданих засобів електронної пошти.

Адміністратор заповнює відомості, зазначені на другій сторінці реєстраційної картки, і в разі наявності технічної можливості надання відповідних послуг візує картку. У картці записується дата фактичного підключення користувача до електронної пошти.

Заборонено пересилання незахищеними засобами електронної пошти повідомлень і даних, що містять:

- державну таємницю;
- конфіденційну інформацію, що є власністю держави (гриф «ДСК»);

- службову інформацію з обмеженим доступом (комерційна таємниця), яка не є власністю держави і є власністю Укрзалізниці та залізниць України, а також підприємств, установ, організацій, що входять до сфери їх управління.

Ціль кодування – подати інформацію в більш компактній формі, що істотно спрощує підготовку повідомлень, передачу їх

по каналах зв'язку й обробку в ЕОМ. Об'єктами кодування є в першу чергу станції, залізниці, дирекції, рухомий склад, поїзди, вантажі, відправники вантажу і вантажоодержувачі. Для кодування об'єктів використовуються нормативні документи – класифікатори.

Код станції в АСКЗТ складається з шести цифр. Перші п'ять цифр – основна частина коду, шоста – контрольний знак. Перша й друга цифри коду – порядковий номер мережевого району, якому належить станція. Мережа розділена на 99 мережевих районів, нумерація яких зростає із заходу на схід. Три наступні цифри коду – порядковий номер станції всередині мережевого району. Для станцій, відкритих для вантажних операцій, п'ята цифра – завжди нуль. Тому для них застосовуються спрощені коди, що складаються з п'яти цифр. Перші чотири цифри є кодом єдиної мережевої розмітки (ЄМР), а п'ята – контрольним знаком. Коди станцій на ділянці зростають у парному напрямку. У кожному мережевому районі виділяється найважливіша станція, відкрита для вантажних операцій, що має на кінці коду ЄМР два нулі.

Розрахунок контрольного числа коду станції виконується за модулем 11. За допомогою контрольного знака перевіряється правильність запису кодів зазначених об'єктів у повідомленні. Він дозволяє виявити такі помилки: перекручування однієї цифри, перестановку двох сусідніх цифр, двох будь-яких цифр та інші помилки.

Контрольна цифра визначається як остача від ділення на число 11 суми порозрядних добутків відповідних цифр кодів ЄМР на 1, 2, 3, 4. Якщо остача дорівнює 10, то слід виконати аналогічні розрахунки, але кожна цифра коду ЄМР множиться на 3, 4, 5, 6. Якщо й наступного разу остача дорівнює 10, то контрольна цифра приймається рівною 0.

Приклад розрахунку контрольного знака для коду станції 6573.

$$\begin{array}{r} \quad 6 \quad 5 \quad 7 \quad 3 \\ x \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \\ \hline 6 + 10 + 21 + 12 = 49 \end{array}$$

Сума ділиться на 11: $(49:11 = 4 \text{ і } 5 \text{ остача})$.

5 – контрольне число. Код станції складе **65735**.

Код залізниці. Залізниця, як правило, займає кілька мережевих районів. Так, Південна залізниця займає 42, 43 і 44 райони. За код залізниці приймають, як правило, номер її першого мережевого району, що входить до неї.

Нумерація вагонів. Номер пасажирського вагона має 8-значну нумерацію. Перша цифра завжди 0. Недіючі механізми і локомотиви мають 7-значну нумерацію. Перша цифра – завжди 1. Номер вагона вантажного парку кодується ланцюжком з восьми цифр. У коді, крім власне номера, закладені також характеристики вагона.

Перша цифра номера позначає рід вагона: 2 – криті, 4 – платформи, 5 – вагони, що належать підприємствам інших міністерств і відомств, 6 – піввагони, 7 – цистерни, 8 – ізотермічні вагони, 3 і 9 – інші. До інших, що починаються із цифри 9, належать борошновози, зерновози, вагони для транспортування мінеральних добрив, платформи для автомобілів і ін.

Друга цифра позначає вісність (0-8 – чотиривісні, 9 – восьмивісні). Крім того, вона містить інформацію про основні технічні характеристики вагона (об'єм кузова, наявність дверних прорізів – у критих вагонів, довжину рами – у платформ, наявність люків, торцевих дверей – у піввагонів, об'єм котла і спеціалізації за родом вантажу у цистерн і ін.).

Третя цифра містить додаткову характеристику вагона, наприклад, докладну спеціалізацію харчових цистерн (молочна, спиртова та ін.).

Четверта, п'ята і шоста не містять характеристик вагонів і разом з іншими цифрами слугують для формування номера вагона.

Сьома цифра містить відомості про наявність у вагона перехідної площадки (0-8 – нема, 9 – є).

Восьма цифра – контрольний знак.

Метод розрахунку контрольного розряду за модулем 10 дозволяє виявити всі помилки, викликані перекручуванням однієї цифри коду, і більшу частину подвійних помилок від перестановки сусідніх цифр.

Розрахунок контрольної цифри для номера вагона виконується у такий спосіб. Всі цифри номера, що стоять у непарних позиціях, починаючи ліворуч, множаться на 2, а у парних – на 1. Потім виконується додавання чисел отриманих добутків. Цифра, що доповнює останню цифру отриманої суми до 10, включаючи нуль, є контрольним знаком.

Приклад розрахунку контрольного розряду для номера вагона 6700151.

$$\begin{array}{r}
 6 \ 7 \ 0 \ 0 \ 1 \ 5 \ 1 \\
 \times \\
 2 \ 1 \ 2 \ 1 \ 2 \ 1 \ 2 \\
 \hline
 1+2 \ +7 \ +0 \ + \ 0 \ + \ 2 \ +5 \ +2 \ = \ 19
 \end{array}$$

Контрольна цифра $20 - 19 = 1$. Код вагона – 67001511.

Код вантажу має шість знаків. Вони подані в алфавітному списку Тарифного керівництва. Дві перші цифри коду вказують тарифну групу у Тарифному керівництві. Третя цифра – номер позиції у групі. Четверта і п'ята – найменування вантажу у позиції. Шостий знак – контрольний, котрий розраховується за модулем 11 аналогічно коду станції.

Код відправника вантажу і вантажоодержувача має чотири знаки. Для кодування виділено діапазон номерів з 1001 по 9999. Порядок кодування викладено в алфавітному списку найменувань клієнтури. При цьому для кожної букви виділена певна кількість номерів.

Нумерація поїздів. Поїзд ідентифікується номером та індексом. Номер поїзда має чотири знаки. Введення індексу поїзда пов'язано з тим, що номер поїзда неоднозначно його визначає. На шляху прямування поїзд може поміняти номер, а також є випадки повторення номерів. Індекс поїзда зберігається на всьому шляху його прямування. Він має 10 знаків. Перші чотири цифри - код станції формування (без контрольного знака), дві наступні - номер поїзда від 01 до 99 (нумерують поїзди, що відправляються по кожному напрямку), останні чотири цифри – код станції призначення поїзда.

Питання для самопідготовки

1 Класифікація документів, що супроводжують перевізний процес на залізничному транспорті.

2 Які документи належать до перевізних? Наведіть порядок використання кожного з них.

3 Принципи нумерації рухомих одиниць залізничного транспорту. У яких документах використовується дана нумерація?

4 Метод визначення контрольної цифри номера вагона.

5 Принципи нумерації поїздів. Поясніть на прикладі поняття «індекс поїзда».

ЛЕКЦІЯ 4

Застосування ІС в управлінні перевізним процесом на залізничному транспорті. Основи побудови АСК ВП УЗ-Є

4 ВІТЧИЗНЯНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВАНТАЖНИМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ. АСК ВП УЗ-Є ТА ЇЇ ПІДСИСТЕМИ

4.1 Етапи розвитку АСК ВП УЗ-Є та інших систем

Інформатизація вантажних перевезень вимагає вирішення ряду завдань, що в основному зорієнтовані на дотримання основних логістичних принципів:

- управління перевізним процесом на основі технологіко-економічної моделі полігону;
- контроль за просуванням окремого вантажного відправлення;
- управління термінами доставки вантажів;
- оперативний контроль за станом взаєморозрахунків клієнтів;
- аналіз та управління вантажопотоками тощо.

Базовою та основною інформаційною системою українських залізниць виступає автоматизована система управління

вантажними перевезеннями АТ «Укрзалізниця» (АСК ВП УЗ). На даний час в експлуатації знаходиться її модернізована версія – АСК ВП УЗ-Є, в якій реалізовано завдання з організації, контролю, управління виробничим процесом вантажних перевезень залізничним транспортом.

АСК ВП УЗ-Є дозволяє забезпечити належну ефективність процесу формування поїздів, використання наявного рухомого парку вагонів і контейнерів. Також у системі здійснюється облік передачі поїздів і вагонів між залізницями. Ведеться облік виконаної вантажної роботи, розраховуються пробіг вагонів, технологічні показники, на основі чого формується статистична звітність. Фіксуються технічний стан вагонів, проведені ремонти і необхідність у проведенні ремонтів. Система в автоматичному режимі веде міжмашинний обмін інформацією про технологічний процес роботи з відповідними інформаційними системами регіональних філій-залізниць.

Над створенням системи понад три роки працювало 150 українських розробників, складено близько 5 тисяч томів технічної документації. Забезпечували запуск 500 спеціалістів АТ «Укрзалізниця» та залізниць України.

Система АСК ВП УЗ-Є об'єднала в собі електронні бази даних з усіх шести залізниць України. Вона забезпечує прийняття оперативних управлінських рішень, середньо- та довготермінове планування усіх ресурсів залізничного транспорту. Новий центр опрацювання даних (ЦОД) базується на основі техніки IBM P780, системи управління базами даних Oracle і прикладного програмного забезпечення розробки українських спеціалістів ДП «Проектно-конструкторське технологічне бюро з автоматизації систем управління на залізничному транспорті України».

Зараз до системи підключено тисячі термінальних пристроїв, за допомогою яких працівники залізничного транспорту усіх базових рівнів, починаючи від чергових по станціях, операторів локомотивних і вагонних депо, товарних касирів та закінчуючи керівниками, мають змогу отримати інформацію свого рівня, що дозволяє ефективно управляти вантажними перевезеннями.

У складі АСК ВП УЗ-Є задіяно більше 40 тис. програмних компонентів (програм, таблиць та ін.). У системі АСК ВП УЗ-Є

встановлено понад 1200 логічних контролів різних видів. Щодоби в системі опрацьовується понад 650 тис. запитів. Середній час обробки повідомлень — менше 0,8 с на кожному з майже 100 потоків обробки. Система обслуговує більше 25 тис. користувачів 12 господарств АТ Укрзалізниці.

Окрім вищезазначених систем, на сьогоднішній день на АТ «Укрзаліниця» діє багато автоматизованих систем. Наведемо найбільш поширені з них:

- АС Клієнт УЗ – система з оформлення та обробки перевізних документів на перевезення вантажів залізничним транспортом України вантажовідправниками через мережу Інтернет;

- АСБО «ФОБОС» – автоматизована система бухгалтерського обліку на підприємствах залізничного транспорту;

- АС РОДУЗ НФ – автоматизована система збору та обробки інформації про дохідні надходження від вантажних і пасажирських перевезень рівня регіональних філій-залізниць;

- АС «Облік централізованих розрахунків ЦФ»;

- АІС «Ведення податкового обліку вантажних перевезень» – автоматизована інформаційна система ведення податкового обліку вантажних перевезень;

- АСУ «Кадри» – автоматизована система управління персоналом, що призначена для автоматизації кадрового діловодства і ведення архіву кадрових документів підприємств залізничного транспорту;

- АСУ ЄРПВ – система управління, експлуатації та ремонту пасажирських вагонів;

- АСУ «ЛОКБРИГ» – автоматизована система управління локомотивним парком і локомотивними бригадами, що дозволяє вести оперативний контроль за дислокацією, станом і використанням локомотивного парку;

- АС ОПІЗТ – автоматизована система обслуговування пасажирського приміського залізничного транспорту, до якої входить турнікетний комплекс контролю доступу до поїздів приміського сполучення;

- АС РВМ – автоматизована система резервування вільних місць через мережу Інтернет, завдяки цій системі з'явилася

можливість замовляти квитки на пасажирські перевезення з персонального та офісного комп'ютера;

- АС ФПБ – система автоматизації формування поїзних бригад;

- СІДОП – система інформаційного обслуговування пасажирів на вокзалах з наданням довідок про наявність вільних місць у поїздах на базі сенсорного кіоску;

- АЕС «е-квиток» – автоматизована система самообслуговування, що забезпечує довідкову інформацію та надає можливість виконання Інтернет-замовлень на пасажирські перевезення;

- АСДКБ – автоматична система дистанційного контролю стану букс;

- АСК ЦВР – система автоматичного контролю вантажів і цілісності залізничних вагонів у русі;

- АС «Навігація та Управління» – автоматизована система з використанням супутникової системи, що надає можливість точно визначити місце розташування локомотивів, передати навігаційну та оперативну інформацію по каналах зв'язку;

- ГАЛС – гіркова автоматична локомотивна сигналізація;

- АЗШР – система автоматичного задання швидкості розпуску поїздів та інші.

До прийняття рішення про створення на залізницях України АСК ВП УЗ (1980-2000 роки) були задіяні такі елементи інформатизації управління залізничними перевезеннями: базовий комплекс організації та забезпечення обчислювального процесу (на всіх ІОЦ); АСОУП, яка базується на поїзній моделі залізниці; вагонна модель залізниці; контейнерна модель залізниці; ремонтна модель вагонів; АСУСС; КСЕОД СС та цілий ряд інших.

У 2001-2003 роках було проведено проектування і розроблено нову БД, яка є основою АСК ВП УЗ, а також забезпечено паралельне сумісне функціонування існуючих систем і нової БД АСК ВП УЗ. Але, незважаючи на високий професіональний рівень і ступінь розвитку всіх цих програм, вітчизняні промисловість і наука не стоять на місці, та постійно вдосконалюють, доповнює вже існуючі програми і розробляють нові. Найсучаснішою розробкою українських вчених і стала програма АСК ВП УЗ – Є, що запрацювала 7 липня 2012 року.

4.2 Базові принципи побудови автоматизованої системи АСК ВП УЗ-Є

АСК ВП УЗ-Є будується як відкрита множина компонентів, пов'язаних між собою певними зв'язками – стандартами й інтерфейсами системи. Можна сказати, що АСК ВП УЗ-Є – це не стільки її компоненти, які можуть поповнюватися і модифікуватися, скільки ці стандарти і інтерфейси, тобто правила побудови. Компоненти утворюють ієрархічне дерево декомпозиції системи: кожен з них може мати внутрішню структуру – складатися з інших компонентів. Прийнято, що дане дерево має до чотирьох рівнів: АСК ВП УЗ-Є складається з комплексів, комплекси – з систем, системи – з завдань, завдання – з ресурсів. Завдання є найменшим компонентом, що самостійно впроваджується, ресурс – найменшим незалежним компонентом.

Кожен компонент типу комплексу, системи або завдання нумерується всередині вищого компонента від 01 до 99. Приймається, що комплекси 01 – 19 є загальносистемними, тобто забезпечують загальне функціонування АСК ВП УЗ-Є. Комплекси 20 – 99 зарезервовані для прикладних (функціональних) цілей.

В АСК ВП УЗ-Є розглядаються чотири види ресурсів:

- документальні – проектні, технічні, технологічні, експлуатаційні та організаційні документи, що забезпечують розроблення і функціонування системи;
- програмні – пакети, процедури, модулі та інші одиниці програмного забезпечення системи;
- інформаційні – моделі, схеми, таблиці та інші елементи БД, файли та файлові структури, інші елементи, що призначені для постійного або тимчасового зберігання інформації у системі;
- технічні – сервери, персональні комп'ютери, мережеві пристрої, комплектуючі тощо.

Технологія кодування ресурсів регламентована. Важливим для АСК ВП УЗ-Є є поняття «тема». Тема – це функціональне утворення, що охоплює деяку прикладну область АСК ВП УЗ-Є (наприклад «Локбріг»). Тема «накладається» на вищеописану схему декомпозиції та включає компоненти різних комплексів (у тому числі – загальносистемних), які всі разом забезпечують

досягнення цілей даної теми. В АСК ВП УЗ-Є першим етапом проектування будь-якої теми є визначення складу компонентів, необхідних для її реалізації. Подальше розроблення ведеться покомпонентно.

Компоненти функціональних комплексів (20 ... 99) реалізують отримання різних звітів, оперативних довідок та інших інформаційних матеріалів, необхідних для забезпечення існуючих технологічних процесів і прийняття рішень. АСК ВП УЗ -Є орієнтована на постійне розширення кількості таких компонентів або їх модифікацію. Більш «стабільним» є склад, що забезпечується загальносистемними комплексами (01 ... 19) – вони утворюють ядро системи, забезпечують її функціонування відповідно до прийнятих правил, реалізують основні проектні рішення АСК ВП УЗ-Є.

До загальносистемних комплексів належать:

- 01 – технічні засоби;
- 02 – операційні середовища;
- 03 – адміністрування проекту;
- 04 – доставка документів;
- 05 – сховище даних;
- 06 – управління обчислювальним процесом;
- 07 – захист інформації;
- 08 – нормативно-довідкова інформація;
- 09 – ведення інформаційних моделей;
- 10 – автоматизовані робочі місця;
- 11, 12 – стандарти і методологія.

Номери комплексів 13 ... 19 зарезервовані для можливого подальшого розвитку системи.

Попередня реалізація на окремих програмно-технічних комплексах різного роду завдань призводила до мінімальної взаємодії між системами, що спричиняло такі негативні наслідки:

- дублювання інформації, розбіжність у довідковій і статистичній інформації;
- значні витрати на супроводження та доопрацювання систем;
- складність функціонального розвитку систем;
- неможливість інтеграції з міжнародними транспортними організаціями;

- обмеженість розвитку інформаційного обслуговування користувачів.

Впровадження АСК ВП УЗ-Є і перехід на нову, більш перспективну платформу дозволили:

- уніфікувати в масштабах АТ «Укрзалізниця» комплекс технічних засобів, забезпечити масштабованість усіх вузлів системи, суттєво розширити можливості з використання сучасних високоефективних стандартних програмних продуктів і технологій загальносистемного призначення;

- від окремих БД перейти до єдиної інтегрованої БД галузі, відповідним чином декомпонованої та розподіленої між вузлами глобальної мережі АТ «Укрзалізниця»;

- перейти на новий, сучасний стандарт інформаційного обміну в системі, максимально сумісний з Internet, автоматизованими системами інших відомств та держав;

- від численних включень обчислювальних операцій в технологічні процеси управління перевезеннями перейти до єдиної технології взаємодії користувачів із загальною БД, при якій участь будь-якої посадової особи у процесі управління може бути зведено до чіткої регламентації її персональної взаємодії з галузевою АСК;

- закласти орієнтацію на постійний розвиток системи в її фундаментальні принципи побудови і забезпечити її відкритість для створення нових завдань;

4.3 Основні переваги системи АСК ВП УЗ-Є

Виділимо основні переваги АСК ВП УЗ-Є над її попередниками:

- оперативність надходження інформації, яка веде за собою значну економію часу на переробку та аналіз документації;

- надійність безперебійного забезпечення даними. Це стало можливим після придбання та встановлення на базі Головного інформаційно-обчислювального центру в Києві найсучаснішого обладнання в цій галузі;

- економія фінансових коштів, яка досягається завдяки встановленню одного потужного комплексу замість шести окремих для кожної з регіональних філій-залізниць;

- можливість надання потрібної інформації не лише безпосереднім учасникам перевізного процесу (наприклад, службі перевезень) і галузевим господарствам, які забезпечують безпечність і надійність функціонування регіональних філій-залізниць (служби локомотивного, колійного, енергетичного господарств та інших) при взаємодії з відправниками й одержувачами вантажів (клієнтами);

- наявність так званого «штучного інтелекту» системи, тобто можливість не тільки приймати і передавати інформацію, а й аналізувати, осмислювати, узагальнювати її та автоматично формувати довідки. Наприклад, якщо при прийманні вантажів до перевезення документи містять некоректні дані або не відповідають формі, система миттєво знаходить помилки і повертає документи на доопрацювання;

- можливість інтегрування вже розглянутих вище автоматизованих систем для швидкого і точного отримання потрібних даних.

В АСК ВП УЗ-Є застосовано так звану мережеву технологію. Будь-який додаток, що розробляється як автоматизована інформаційна або керуюча система, потребує вирішення багатьох, нерідко складних питань, таких як:

- вибір технічних засобів і операційного середовища;
- організація обчислювального процесу;
- створення структури та генерація БД;
- організація зберігання і відновлення даних;
- захист даних від несанкціонованого доступу;
- організація інформаційного обміну (включаючи формат даних);
- обробка та запис повідомлень;
- вибірка і читання даних;
- організація системи запитів;
- видача діагностики;
- реєстрація обчислювальних подій і повідомлень в системі;
- забезпечення зв'язків з іншими (зовнішніми) системами.

При реалізації програм в рамках мережевої організації АСК ВП УЗ-Є рішення більшості цих питань система повністю «бере на себе» (рисунок 4.1), а рішення інших регламентує певними підходами, що істотно спрощує процес розроблення і дозволяє

проектантові зосередитися на прикладних, специфічних для даного застосування проблемах. Таким чином, правила створення і супроводження додатків АСК ВП УЗ-Є є однією з найважливіших основ у її технології.

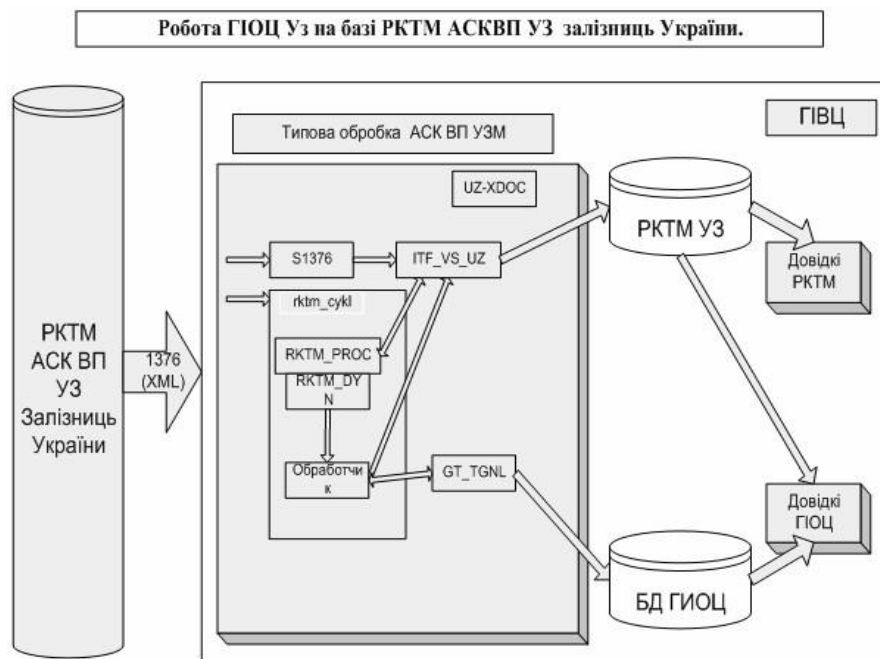


Рисунок 4.1 – Схема переходу до мережевої моделі вантажних перевезень

4.4 Джерела інформації для АСК ВП УЗ-Є

Джерелом зародження інформації для вирішення управлінських завдань є станційні технологічні центри і товарні контори, де здійснюється взаємодія з вантажовласниками, оформлення перевізних документів, облік виконаної роботи. Саме тому розвиток АСК ВП УЗ-Є починається з автоматизації роботи товарних касирів – створення АРМ ТВК та АРМів працівників СТЦ.

АРМ ТВК є підсистемою АСК ВП УЗ-Є, що виконує завдання лінійного рівня; має зручний інтерфейс користувача, що забезпечує формування електронного документа, передачу його до БД для подальшої обробки та аналізу.

Максимальна достовірність інформації, яка вводиться до єдиної бази перевізних документів, забезпечується максимальною

кількістю логічних контролів по кожному виду і типу інформації, що вводиться.

АРМ ТВК дозволяє виконувати такі операції:

- сервісне обслуговування клієнтів з надання попереднього таксування;
- формування комплексу перевізних документів;
- створення шаблонів для спрощення введення значної кількості однакових документів;
- отримання інформації про динамічне сальдо розрахункових рахунків клієнтури;
- автоматичну передачу електронного документа до відділу обліку перевезень і до пункту призначення вантажу тощо.

АРМ ТВК працює у взаємодії з серверною частиною системи, яка забезпечує всю обробку перевізних документів сервером вантажної роботи АСК ВП УЗ-Є.

Таким чином, функціонування АРМ ТВК надає вичерпну інформацію про вантажі до АСК ВП УЗ-Є для подальшої обробки.

Комплекс АСК ВП УЗ -Є включає цілий ряд функціональних завдань, що вирішуються за допомогою систем, які входять до АСК ВП УЗ. Основні з них такі:

- УПВ – облік переходу поїздів, вагонів і контейнерів через стикові пункти залізниць і дирекцій;
- КПФ – контроль за дотриманням плану формування поїздів (ПФП);
- КВД – контроль дотримання норм ваги і довжини вантажних поїздів;
- ППГ – прогноз прибуття вантажів на станції призначення і вантажоотримувачам;
- ВТД – видача технологічних документів на поїзди для працівників станцій, дирекцій та управління залізниці;
- ОКПВ – оперативний контроль навантаження і вивантаження вагонів;
- АСВВП – автоматизована видача та відміна попереджень на поїзди.

Рішення завдання УПВ проводиться кожним ІОЦ для своєї залізниці, при цьому у розрахунок приймаються всі стикові пункти залізниці, незалежно від їх фактичної приналежності;

кожна залізниця, вирішуючи УПВ, забезпечує для себе підготовку звітності з видачею по стиках звітів ДО-1 і ДО-15, довідок для оперативного контролю передачі по стиках. Накопичення даних в УПВ проводиться зростаючим підсумком з початку звітної доби. Розрахунок виконується через кожні три години. У кожний період проводиться повний перерахунок з початку звітної доби до поточного часу. Це дозволяє враховувати всі коригування в початковій інформації, яка надходить після кожного розрахунку.

Основним завданням розроблення і впровадження комплексу КПФ є автоматизація контролю за якістю формування вантажних поїздів, а саме:

- виявлення порушень ПФП та оперативна видача інформації про виявлені порушення на станції;
- підготовка та видача типових довідок про порушення плану формування для станцій, дирекцій, регіональних філій - залізниць та АТ «Укрзалізниця».

Призначенням завдання КВД є виявлення неповновагових і неповносоставних вантажних поїздів з оперативною видачею інформації про виявлені порушення, а також отримання вихідних даних про порушення.

Завданням ППП є забезпечення користувачів інформацією про підхід вагонів під вивантаження на їхню адресу.

Метою завдання ВТД є формування всіх технологічних і звітних документів щодо забезпечення користувачів інформацією про сформовані та розформовані на заданій станції поїзди, роботу станції з поїздами, тимчасово «кинуті» поїзди, підхід поїздів до станції, дислокацію іноземних вагонів, сформовані відправницькі і ступеневі маршрути, а також про склад поїзда, підсумкову частину натурного листа, поїзд для ДГП, ДНЦ, ДСП та ін.

Система ОКПВ призначена для забезпечення працівників апарату управління рівнів залізниці, дирекцій і станцій оперативними та звітними даними про вантажну роботу на полігоні залізниці за поточну звітну добу зростаючим підсумком з початку поточного місяця. Результати автоматизованої обробки інформації застосовуються користувачами для аналізу виконання плану навантаження та вивантаження і вживання заходів по збільшенню обсягів приймання вантажів до відправлення.

АСВВП – це комплекс організаційних, технічних і програмних засобів, які забезпечують ведення бази попереджень на залізниці, видачу бланків ф. ДУ-61 станціям постійної видачі попереджень і звітних статистичних форм користувачам.

Основним призначенням АСВВП є автоматизація процесу видачі та відміни попереджень для користувачів на лінійних підрозділах (станціях, локомотивних депо, дистанціях колії, сигналізації та зв'язку, електропостачання) і формування довідок, які відбивають статистичні та аналітичні дані, що характеризують якість і стан колійного господарства.

Автоматизація видачі та відміни попереджень дозволяє:

- значно скоротити час підготовки бланків попереджень і підвищення якості їхнього складання;
- надати можливість запиту бланка попередження будь-якого напрямку;
- підвищити ступінь повноти й оперативності інформації про діючі обмеження швидкості на регіональних філіях-залізницях та забезпечення на цій основі більш ефективного контролю за термінами і якістю виконання робіт;
- звільнити працівників від рутинної, малопродуктивної праці з заповнення вручну бланків попереджень.

Також важливим завданням, що входить до АСК ВП УЗ-Є, є «Контроль дислокації та стану пасажирських та приміських поїздів». Воно призначене для контролю виконання графіка руху пасажирських і приміських поїздів на полігоні залізниці, контролю за поїздами, що прийняті з сусідніх залізниць із запізненням, з метою прийняття необхідних заходів зі скорочення запізнень або недопущення зростання їх на регіональних філіях-залізницях.

Завдання здійснює такі функції: формування і видачу оперативних довідок про підхід пасажирських поїздів, їх місцезнаходження і прямування, роботу станції з пасажирськими поїздами, видачу звітних форм тощо. Джерелом інформації для завдання є повідомлення 206 (про операції з пасажирськими та приміськими поїздами). Завдання функціонує цілодобово в режимі реального часу.

Завдання «Визначення розбіжностей вагонних моделей регіональних філій-залізниць на УЗ» призначене для періодичної

звірки інформації між вагонними моделями залізниць і УЗ для усунення розбіжностей між інформаційними базами рівня залізниці та УЗ. Ведення вагонної моделі залізниці здійснюється в оперативному режимі по мірі надходження вхідних повідомлень із підрозділів залізниці і суміжних ЮЦ. У вагонній моделі залізниці відображаються всі операції з вагоном з моменту його появи на полігоні залізниці до виходу з нього. По кожному вагону одночасно фіксується або коригується його останній стан та історія роботи з ним, що згодом переноситься в архів. Завдання передбачає ведення періодичної звірки вагонів УЗ, вагонів інвентарного парку власності інших держав СНД і Балтії, вагонів не розподілених і без державної належності, а також власних вагонів.

Важливою складовою АСК ВП УЗ-Є є програмно-апаратний комплекс ведення та відображення укрупнених виконаних ГРП і оперативного аналізу поїзної роботи ПАК ДГП, призначений для автоматизації процесу збору і подання інформації про виконання поїзної роботи для диспетчерського апарату залізниці шляхом автоматизації таких функцій:

- ведення і поновлення в режимі реального часу моделей поїзної роботи;
- ведення архівів моделей поїзної роботи в центрах диспетчерського управління (у тому числі і віддалених) з необхідною глибиною збереження;
- відображення інформації про рух поїздів за поточний або минулий період у вигляді виконаних ГРП поїздів;
- реалізація режимів відбору потрібної інформації шляхом створення і послідовного застосування декількох фільтрів (критеріїв) для виділення на графіку та інших відеограмах заданих категорій рухомих одиниць;
- зручний і швидкий доступ до зведень про рухомі одиниці у поїздах та операцій з ними.

4.5 Система диспетчерського управління перевізним процесом «Каскад»

На даний час актуальним питанням є впровадження інформаційно-керуючих систем диспетчерського управління, які

дозволяють під контролем людини безпосередньо впливати на перевізний процес. Однією з таких систем є мікропроцесорна система диспетчерської централізації «Каскад» (МСДЦ «Каскад»).

Дана система дозволяє забезпечити підвищення пропускнуої спроможності дільниць та рівня безпеки руху завдяки автоматизації управління рухом поїздів, зменшенню завантаження диспетчерського персоналу, забезпеченню доступу до оперативної інформації користувачам диспетчерського центру управління, а також інформаційному забезпеченню інших систем через локальну та глобальну мережі.

МСДЦ «КАСКАД» розроблено на основі сучасних технологій, побудовано за модульним принципом та максимально уніфіковано. Програмне забезпечення має високий ступінь супроводження та максимальну незалежність від апаратної платформи.

Структура програмно-апаратного комплексу МСДЦ «Каскад» включає два рівні:

- рівень центру управління;
- рівень лінійного пункту.

Географічне розташування лінійних пунктів відповідає розташуванню роздільних пунктів дільниці.

Програмно-апаратний комплекс «ЛП КАСКАД» здійснює з'єднання з діючими системами електричної централізації (ЕЦ) і автоматичного блокування (АБ) по телесигналізації і телеуправлінню, підтримку локальної мережі зв'язку лінійних пунктів з центральним пунктом, як показано на рисунку 4.2. Локальні мережі лінійних пунктів забезпечують зв'язок лінійних пунктів з центральним пунктом. Програмно-апаратний комплекс «ЛП КАСКАД» здійснює обробку, збереження, формування, захист інформації, взаємозв'язок «людина – обчислювальна система», підтримку глобальних і локальних мереж зв'язку.

До складу програмно-апаратного комплексу «ЛП КАСКАД», розташованого в центрі управління перевезеннями, включено:

- каналотворюючу апаратуру зв'язку (сервер віддалених станцій, модеми);
- резервний сервер бази даних;
- АРМ дорожнього диспетчера, поїзних диспетчерів, енергодиспетчерів, інженерів систем СЦБ та зв'язку й ін.

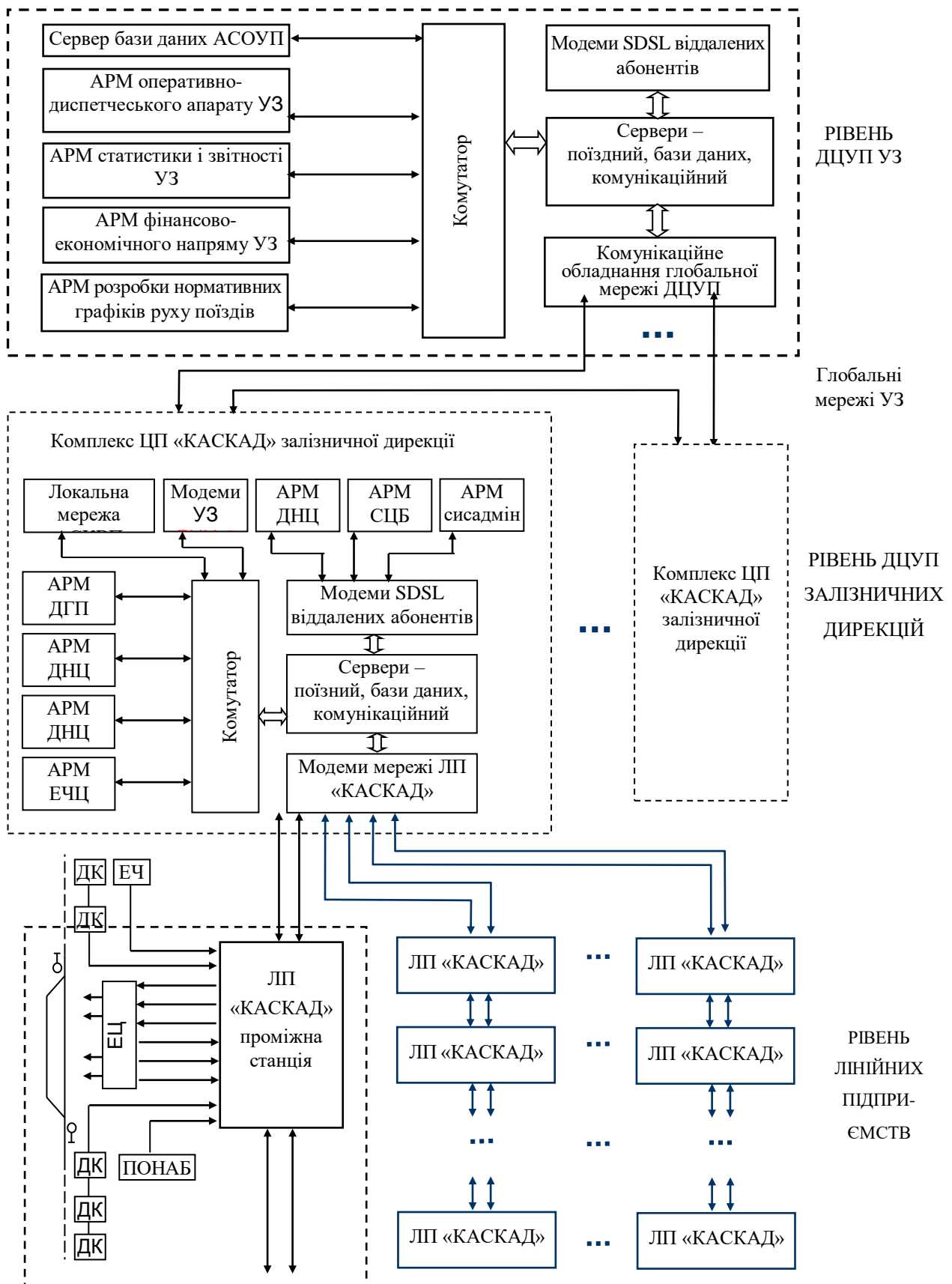


Рисунок 4.2 – Структурна схема апаратного комплексу МСДЦ «Каскад»

Автоматизоване робоче місце поїзного диспетчера (АРМ ДНЦ) у складі мікропроцесорної системи диспетчерської централізації «Каскад» забезпечує контроль та управління перевізним процесом на основі інформації, отриманої від пристроїв СЦБ.

Інформація відображається на трьох або більше моніторах у вигляді загальної схеми дільниці, детальної мнемосхеми однієї зі станцій керованої дільниці, графіка руху на дільниці.

Основні функції, які забезпечує АРМ ДНЦ при управлінні перевізним процесом:

- відображення поїзної ситуації та стану об'єктів контролю на дільниці;
- управління об'єктами СЦБ;
- автоматична реєстрація проходження поїздів по дільниці;
- ідентифікація рухомої одиниці;
- автоматичне управління схрещенням, обгоном і пропуском поїздів на заданих станціях;
- інтерпретація процесу проходження поїздів на дільниці у вигляді графіка виконаного руху в реальному режимі часу;
- автоматичне формування графіка прогнозного руху;
- автоматичне ведення системного журналу з реєстрацією сигналів телеуправління, телесигналізації, діагностики та дій поїзного диспетчера;
- відображення за минулі періоди часу (до 30 діб) поїзної ситуації та стану об'єктів контролю на дільниці у вигляді «фільму»;
- взаємодія з системою АСОУП та ін.

МСДЦ «Каскад» надає такі режими управління об'єктами СЦБ:

- пряме управління об'єктами СЦБ передбачає передачу команд управління до об'єкту весь час, який кнопка управління натиснута;
- управління з програмним слідкуванням – базовий режим роботи системи. Система контролює правильність виконання команди управління. Тобто, якщо команда була відправлена до об'єкта СЦБ, але не виконана, то система самостійно відправить команду для повернення об'єкта СЦБ в початковий або безпечний стан;

- накопичення маршрутів – система постійно слідкує за рухом поїздів, які знаходяться на підпорядкованій дільниці. Коли умови активізації накопленого маршруту та всі умови безпеки руху будуть виконані, система самостійно «обере» маршрут з накопичення, приготує його та прослідкує за реалізацією;


- прогнозне управління – режим управління рухом поїздів, при якому система самостійно формує маршрути поїздам по прогнозних трасах та передає їх в накопичення станції, де накоплені маршрути очікують реалізації. Система безперервно розраховує прогнозні траси поїздам. При прогнозуванні ниток поїздів на графіку руху система враховує категорію поїзда, спеціалізацію та довжину приймально-відправних колій. Тому при створенні поїзда потрібно правильно вказати його параметри.


Підсистема «Графік руху» відображає поїзний стан на дільниці у вигляді графіка виконаного та прогнозного руху. В робочій області вікна програми розташовується:

- інформаційно-керуюча панель;
- графік виконаного руху;
- прогнозний графік руху;
- панель роботи з поїздом (рисунок 4.3).

На інформаційно-керуючій панелі розташовані мітка системного режиму роботи з дільницею, поля вибору масштабу графіків виконаного та прогнозного руху, кнопки включення прогнозного управління, скидання налаштувань ниток поїздів та перегляду журналу руху поїздів.

Поля вибору масштабу графіків виконаного та прогнозного руху дають користувачеві можливість змінювати масштаб графіків виконаного та прогнозного руху в межах від 1 до 24 год.

Кнопка включення прогнозного управління  – це кнопка з фіксацією. Коли вона натиснута (зафіксована), то включено прогнозне управління по тих станціях, які віддано на прогнозне управління.

Натискання кнопки перегляду журналу  призведе до появи вікна, в якому диспетчер може переглянути поїзне становище за минулий період.

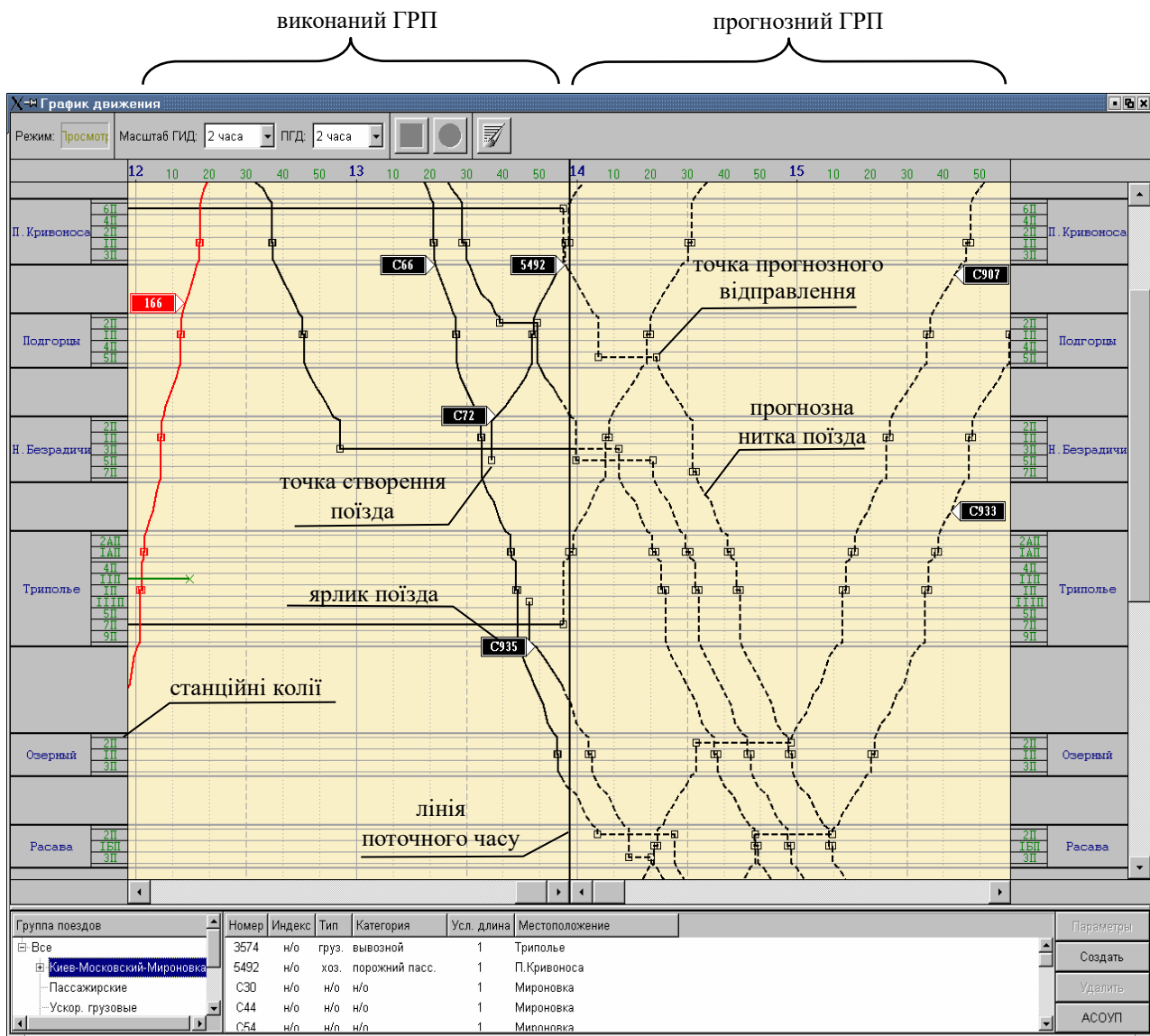


Рисунок 4.3 – Приклад інтерфейсу програми «Графік руху»

Графік виконаного руху відділений від прогнозного вертикальною лінією поточного часу. Точність ведення графіків – одна хвилина. Графік виконаного руху містить нитки поїздів, які знаходились на дільниці за останні 24 год.

Питання для самопідготовки

- 1 Які ІС використовуються в управлінні перевізним процесом на залізничному транспорті?
- 2 Основи побудови АСК ВП УЗ-Є.
- 3 Які існують вітчизняні інформаційні системи управління вантажними перевезеннями?

- 4 Основні етапи розвитку АСК ВП УЗ-Є.
- 5 Базові принципи побудови автоматизованої системи АСК ВП УЗ-Є.
- 6 Які основні переваги системи АСК ВП УЗ – Є?
- 7 Для чого використовують систему «Каскад»?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Інформаційні системи та технології при управлінні залізничними перевезеннями : навч. посіб. / О. В. Лаврухін, П. В. Долгополов, В. В. Петрушов, О. М. Ходаківський. Харків : Тов. Компанія СМІТ, 2011. 118 с.
- 2 Укрзалізниця создала не имеющую аналогов систему управления перевозками URL : <http://glavred.info/archive/2012/07/26/110045-14.html>.
- 3 Биков І. Ю., Жирнов М. В., Худякова І. М. Microsoft Office в задачах економіки та управління. Київ : ВД «Професіонал», 2006. 243 с.
- 4 Береза А. М. Основи створення інформаційних систем : навч. посіб. Вид. 2-ге, перероб. і доп. Київ : КНЕУ, 2001. 435 с.
- 5 Гайфуллін Б. М., Обухів І. А. Автоматизовані системи управління підприємством. Київ : Юрінком Інтер-фейс-Прес, 2005. 248 с.
- 6 Твердохліб М. Г. Інформаційне забезпечення менеджменту : навч. посіб. Вид. 2-ге, доп. та перероб. Київ : КНЕУ, 2002. 342 с.
- 7 Ломотько Д. В., Шумик Д. В., Обухова А. Л. Сучасні інформаційні технології в управлінні залізничними підрозділами: методичне забезпечення для самостійної роботи студентів спеціальності ОПУТ всіх форм навчання та слухачів ІПК. Харків : УкрДАЗТ, 2008. 40 с.
- 8 Осьмушко О. В. Експертні системи – перспективний напрямок розвитку АСК на залізничному транспорті. *Залізничний транспорт України*. Київ, 1997. № 1. С. 10-12.

УПРАВЛІННЯ
ТРАНСПОРТНИМИ ТЕХНОЛОГІЯМИ

Конспект лекцій

Частина 1

Відповідальний за випуск Примаченко Г. О.

Редактори Ібрагімова Н. В., Третьякова К. А.

Підписано до друку 25.02.20 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 2,5. Тираж 50. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Український державний університет
залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха, 7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6100 від 21.03.2018 р.