

Музильов Д.О.¹,
Гречененко В.А.¹,
Лимаренко А.В.²

¹ Харківський національний технічний
університет сільського господарства
імені П.Василенка, м. Харків, Україна
E-mail: murza_1@ukr.net
grechenenko@gmail.com

² Харківський національний універси-
тет імені В.Н. Каразіна, м. Харків,
Україна
E-mail: anna.lymarenko@gmail.com

**ПРИНЦИПИ СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ
ПРОГРАМИ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ
ПЕРЕВІЗНОГО ПРОЦЕСУ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРЬСКИХ ВАНТАЖІВ НА
ПЛАТФОРМІ JAVA**

УДК 656.073; 65.011.56

Представлено аналіз існуючих програм для розрахунку логістичних задач. Описано особливості перевезень тарно-штучних сільськогосподарських вантажів. Визначено ключові аспекти перевезень маятниковим маршрутом. Розроблено програму для логістичних рішень на прикладі маятникового маршруту для імітації процесу перевезення тарно-штучних сільськогосподарських вантажів.

Ключові слова: тарно-штучний вантаж, маятниковий маршрут, програмний продукт, логістичні задачі, техніко-експлуатаційні показники, експлуатаційна швидкість, час простою, час навантаження, час розвантаження, програмування на Java

Актуальність проблеми

На сьогоднішній день існує достатньо програм, які можуть допомогти розрахувати будь-які логістичні задачі. При цьому, більшість з них є комерційними. Зазвичай перелік майже усіх даних в подібних розробках приймається в якості константи. Такий підхід не може у повній мірі врахувати випадковий характер процесів, що спостерігаються при реальних перевезеннях сільськогосподарських вантажів на практиці. [1-3] Це, в першу чергу, притаманно техніко-експлуатаційним показникам, які є визначальними при плануванні логістичного процесу на оперативному та стратегічному періодах. Тому результати, які отримуються за допомогою існуючих програмних продуктів (ПП) в повній мірі не відображають усі аспекти сучасної логістики. [4]

Аналіз існуючих програмних продуктів в межах даної проблеми

Серед програмних продуктів на українському ринку можна виділити наступні програми, які використовуються провідними компаніями-виробниками та постачальниками у країнах СНД. Варто зазначити, що усі представлені в таблиці 1 програми відносяться до категорії TMS (Transport Management System), або систем управління транспортною логістикою. Вони допомагають компаніям ефективно, надійно та економічно вигідно переміщувати вантаж з місця його збереження до місця призначення. Процеси TMS включають ввезення-вивезення вантажу, використання транспортних засобів, що належать компанії чи зовнішнім поставникам. [5]

Слід зазначити, що в розробці таких прикладних програм приймає участь досить велика кількість фахівців різного профілю. При цьому, алгоритм роботи ПП повинен базуватися на принципах, які розроблені і закладені фахівцями з логістики.

Відсутність таких спеціалістів різко знижує якість софту та робить отримані результати розрахунків досить сумнівними.

Також існує веб програма Lardi Trans [6], що є аналогом вже описаного Logist.ua, та має схожий з ним функціонал.

Порівняльна характеристика існуючих на сьогодні програмних продуктів та веб-ресурсів

Назва програми	Функціонал	Недоліки
1	2	3
Antor LogisticsMaster	Дозволяє планувати оптимальні маршрути руху транспорту, беручи моделі транспортної мережі, пропуск транспорту в окремі міські зони, а також включає такі показники, як параметри вантажу і особливості його транспортування. допомагає в оптимізації і прискорення процесів планування і доставки продукції зменшенні кількості задіяного персоналу і транспортних витрат завдяки оперативному плануванню раціональних маршрутів, повному завантаженні і ефективному використанню задіяного транспорту	Безкоштовно випробувати можна тільки в демо-режимі. З мінусів користувачі називають вартість (не оголошується компанією).
MapXPlus Distribution	Продукт обіцяє користувачам розраховувати і оптимізувати маршрути руху автотранспорту, який використовується компанією для доставки продукції зі складів до точок реалізації, щоб скоротити вартість маршруту, кілометраж і час доставки. За допомогою програми компанія може запланувати потреби в кількості і видах автотранспорту, розрахувати вартість логістики перед виходом на нові ринки збуту. Як і попередня програма, MapXPlus проводить моніторинг роботи автотранспорту з використанням GPS / ГЛОНАСС. А саме - зберігає інформацію про маршрут, швидкість, напрямок руху, а також стоянках і стані транспорту та вантажу в режимі реального часу. Після кожного зробленого рейсу компанія має можливість порівнювати планові показники маршрутів з фактичними. Використання технології векторних електронних карт дає можливість користувачеві побудувати цілісні маршрути, оперативно реагувати на зміни списку доступних доріг.	Безкоштовно доступно тільки у демо-режимі.
1С Бит	«Коробкова» програма покликана спростити роботу логіста в плануванні доступності транспорту і виключити ймовірність нестачі автотранспорту на певний період часу. У відповідні довідники заносяться дані про транспорт і водіїв (документи, витрати, плановане відстань і графік робіт), а також використовується транспорті (вид, марка, вантажопідйомність, висота кузова, ширина кузова і номер держреєстрації). Творці системи дозволили зберігати останні 300 тисяч записів з інформацією про місцезнаходження, швидкості і показання датчиків. Не потрібно наявності GSM-мережі на всій ділянці маршруту. Система онлайн-моніторингу відстежує поточне місце розташування будь-якої кількості автомобілів. Крім цього, диспетчер отримує інформацію про поточний стан датчиків і виконавчих механізмів. З плюсів впровадження цієї програми можна назвати інтеграцію з типовими конфігураціями платформи «1С: Підприємство 8»: «Управління торгівлею», «Комплексна автоматизація» і «Управління виробничим підприємством», що розширює можливості системи.	Безкоштовно доступно тільки у демо-режимі. Вартість базового модуля програми - від 8 тис. грн.
Logist.ua	Система Logist.ua включає в себе функції планування, GPS-моніторингу та управління транспортом підприємства. Вона має модульну структуру - в залежності від того, які процеси потрібно оптимізувати і в яких масштабах, для впровадження вибирається один або кілька модулів. Модуль «Планування» дозволяє проаналізувати всі ввідні дані для розрахунку маршрутів доставки і на цій основі спланувати оптимальні рейси, що враховують всі особливості автомобілів і доріг, графіки роботи клієнтів, пріоритети та інше. Модуль «Моніторинг» за допомогою системи GPS-навігації дозволяє	Для безкоштовного використання доступно тільки у демо-режимі. Має модульну систему, яка не є досить гнучкою. А саме тому, може тільки спланувати та відстежувати

Продовження таблиці 1

1	2	3
Logist.ua	відстежувати рух транспорту в реальному часі, зіставляти по карті фактичний маршрут кожної машини із запланованим. А також фіксувати всі події, що відбуваються з автомобілем: відхилення від маршруту, затримки в часі, відвідування точок призначення і запізнення. При необхідності диспетчер може вчасно скорегувати дії водіїв. Мобільні додатки Logist.ua дають можливість здійснювати планування і моніторинг рейсів за допомогою мобільних пристроїв.	автомобіль та його дії в режимі Real-time та порівняти очікуване та дійсне.
Rational Logistics	Система оптимізує собівартість доставки. Крім цього, вона може бути легко інтегрована з будь-якою обліковою системою, що дозволяє переносити дані з однієї програми в іншу. Як GPS-трекер можна використовувати планшети або смартфони на ОС Android. Мобільний додаток дозволяє вести облік зібраних готівки на маршруті, а також ввести зрозумілі КРІ для водіїв: своєчасність доставок, кількість доставок, час роботи на маршрутах. За словами розробників, в системі використовується найактуальніша карта, що забезпечує надійність побудованих маршрутів. Карта максимально актуальна, так як її постійно коректують велика кількість користувачів. За допомогою цієї програми користувачі можуть скоротити витрати на транспортну логістику шляхом оптимізації маршрутів і зменшення часу обслуговування точок на маршрутах.	Безкоштовно доступно тільки у демо-режимі. Оптимізує тільки собівартість доставки. Тобто не може оптимізувати час, чи кілометраж.

Вище зазначені програмні продукти [5, 7-10] доступні звичайним користувачам лише у вигляді демо-версії. Але для вирішення більшості логістичних проблем, які виникають при перевезенні сільськогосподарських вантажів, цього не достатньо. Доступ до повного функціоналу софту можливий лише при умові оплати, яка у більшості випадків є непомірною. Це можуть дозволити собі лише спеціалізовані підприємства великого або середнього розміру.

Тому вирішення питання, щодо розробки бюджетного аналогу, є досить актуальним. Але для створення конкурентоспроможної програми для розв'язку проблем, які виникають в логістиці АПК, потрібно вивчити досвід провідних зарубіжних розробників віртуальних платформ цього напрямку.

Якщо виділяти зарубіжні програмні продукти, то більшість ринку займають продукти від Oracle: його частка на ринку продуктів США становить близько 40%. Програмні продукти від Oracle також не є безкоштовними, але виправдовують свою вартість.

Компанія ORACLE заснована в 1977 р. Головний офіс розташований в Redwood Shores, США. Компанія представлена в 145 країнах світу. Основні або глобальні напрямки, у яких працює компанія і за якими вона є першим номером, – це рішення: у системі управління базою даних (СУБД), для Supply Chain Management, для Customer Relationship Management, для Human Capital Management, в індустріальних рішеннях для сфер роздрібною торгівлі, телекомунікацій, державного сектора, професійних послуг і фінансових послуг.

Клієнтська база компанії становить близько 300 тис. клієнтів, серед яких 220 тис. – клієнти СУБД, 30 тис. – клієнти додатків, 19 тис. – клієнти додатків малого бізнесу, 30 тис. клієнтів middleware. Компанія має 17 700 партнерів, 14 тис. розроблювачів, 60-тисячний персонал.

Відносно рішень в області логістики компанією розроблено програмний продукт Oracle E-Business Suite (підсистеми управління логістикою). Тут охоплені наступні області: управління запасами, управління складами, управління мобільними терміналами, бізнес-звітність, управління транспортуванням.

В останньому із цих напрямків управління транспортуванням відпрацьовані наступні інформаційні технології:

- операційне планування транспорту;
- вибір перевізника;
- експедиція і агентські операції;
- розрахунок фрахту, рахунки і платежі;
- розширена звітність з логістики.

У загальному виді управління логістикою Oracle E-Business Suite представлено схемою на рис. 1.

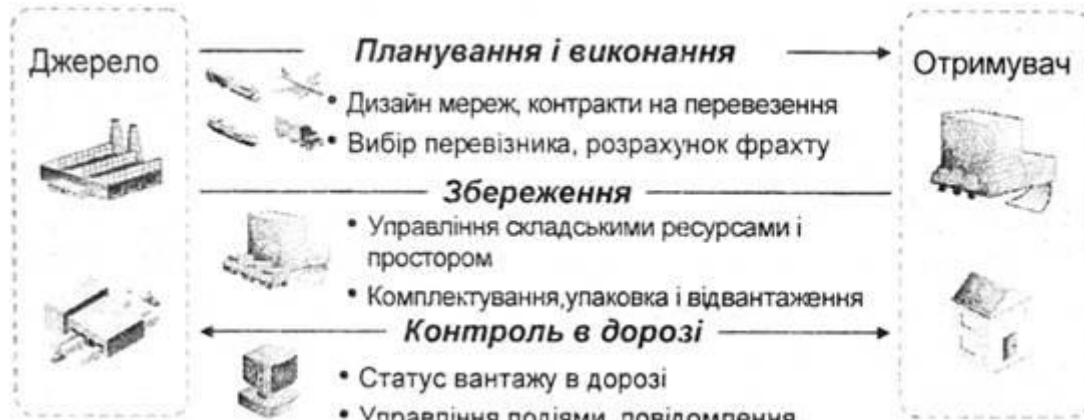


Рис. 1. Схема управління логістикою

Фірми і компанії, які на практиці реалізують даний програмний продукт, констатують:

- підвищення точності обліку запасів до 99 %;
- скорочення складських запасів на 75 %;
- значну економію коштів за рахунок поліпшення управління запасами і процесів відвантаження;
- підвищення завантаження транспорту на 26 %;
- підвищення точності розміщення замовлень з 50 до 98 %;
- ріст відвантаження на 30 % при тій же чисельності персоналу;
- підвищення поставок у режимі "точно вчасно" на 14 %;
- підвищення freight under management на 400 %.

Крім зазначеного рішення, ORACLE дозволяє:

- реалізувати інтеграцію функцій логістики у всій компанії;
- скоротити витрати на логістику;
- підвищити ефективність логістичних операцій;
- організувати взаємодію і інтеграцію з партнерами;
- використати найкращі світові практики у сфері управління логістикою. [11]

Окрім спеціалізованих програмних продуктів, що вирішують задачі маршрутизації та визначення раціональних техніко-експлуатаційних параметрів рухомого складу на маршруті існує також софти, у яких можна відокремити програми, що мають унікальний "геймплей". Подібний ігровий продукт у доступній формі знайомить з особливостями та стратегіями логістики, що буде цікавою не тільки для спеціалістів, які працюють у цій сфері, але й для звичайних користувачів. Досвід використання даного типу віртуальних платформ детально описан в наукових публікаціях Горяїнова О.М. [12]

Постановка проблеми

Метою роботи є розробка унікального некомерційного програмного продукту на мові Java для рішення логістичних задач. А також встановлення основних принципів його розробки.

Основна частина

Саме тому з'явилася необхідність створити програмний продукт, який більш адаптований до реальних процесів, що відбуваються у сучасних транспортних технологіях. Така некомерційна програма для перевезень допоможе провести розрахунки з урахуванням наступних випадкових величин. Таких як: експлуатаційна швидкість руху та час простою автомобіля під навантаженням та розвантаженням. В якості прикладу наведено програму, що моделює процес перевезення на прикладі маятникового маршруту тарноштучного сільськогосподарського вантажу. Мова програмування, на котрій був розроблений алгоритм та графічний інтерфейс – Java. Мова програмування Java обрана тому, що це мультиплатформений спосіб створення спеціалізованого «софта». А це значить, що вона підходить для роботи на будь-якій операційній системі ПК та сучасних гаджетів.

На рисунку 2 надано приклад лістингу програмного коду. Із рисунку видно, як виглядає реалізація алгоритму за допомогою сучасної мови Java. Усі зазначені показники надані “ транслітом” для зручності запису і подальшого редагування.

```
String NEzd = nEzd.getText();
nEz = Double.parseDouble(NEzd);
String QN = qN.getText();
double tQN = Double.parseDouble(QN);
lPor = leG;
double UbATP = tDeparture;
double VT = 20 + (int)(Math.random() * ((30 - 20) + 1));
double APR = UbATP + ((lPor/VT)/60);
double tP = (10 + (int)(Math.random() * ((20 - 10) + 1)));
double Uba = APR + (tP/60);
double BPR = Uba + (leG / VT);
double tR = (15 + (int)(Math.random() * ((30 - 15) + 1)));
double UbB = BPR + (tR/60);
VT = 20 + (int)(Math.random() * ((30 - 20) + 1));
APR = this.UbB + (this.lPor / VT);
tP = 10 + (int)(Math.random() * ((20 - 10) + 1));
Uba = APR + (tP/60);
VT = 20 + (int)(Math.random() * ((30 - 20) + 1));
BPR = Uba + (this.leG / VT);
tR = (15 + (int)(Math.random() * ((30 - 15) + 1)));
for(i = 1; i<nEz; i++) {
    VT = 20 + (int)(Math.random() * ((30 - 20) + 1));
    APR = UbB + (lPor / VT);
    tP = 10 + (int)(Math.random() * ((20 - 10) + 1));
    Uba = APR + (tP/60);
    VT = 20 + (int)(Math.random() * ((30 - 20) + 1));
    BPR = Uba + (leG / VT);
    tR = (15 + (int)(Math.random() * ((30 - 15) + 1)));
    UbB = BPR + (tR/60);
}
VT = 20 + (int)(Math.random() * ((30 - 20) + 1));
double PRATP = UbB + (lPor/VT);
```

Рис. 2. Зразок лістингу програми

Для успішного створення програми необхідно розробити алгоритм (рис.3), який би враховував та обробляв усі параметри, що необхідні. Далі представлена блок-схема алгоритму програми та опис основних змінних. У алгоритмі простежується наступна послідовність: спочатку програма потребує ввести початкові данні: час виїзду з АТП ($t_{\text{выезд}}$), нульовий пробіг від АТП до точки А (L_{01}) та від точки В до АТП (L_{02}), завантажений пробіг від точки А до точки В (L_{e1}), кількість їздок ($n_{\text{езд}}$), а також номінальна вантажопідйомність (q_n). Далі здійснюється генерація таких величин, як швидкість руху (V_t) та час навантаження (t_p) і розвантаження (t_n), в результаті чого програма дає на виході час виїзду з АТП ($t_{\text{АТПуб}}$).

Також за спеціальними формулами розраховується час прибуття до пункту А ($t^{\text{Апр1}}$), час виїзду з пункту А ($t^{\text{Аубi}}$), а також час прибуття ($t^{\text{Впрi}}$) та виїзду з пункту В ($t^{\text{Вубi}}$), і наостанок розраховується час прибуття до АТП ($t^{\text{АТПпр1}}$).

Варто зазначити, що даний алгоритм робить розрахунок як для загального маршруту, так і для кожного окремого циклу з цього маршруту. [4]

На цьому етапі можна сказати що програма готова до експлуатації у консольному

режимі, але якщо її викладати для загального користування, то необхідно створити інтерфейс. Це допоможе спростити програму у використанні настільки, що вона буде доступна широкому спектру споживачів.

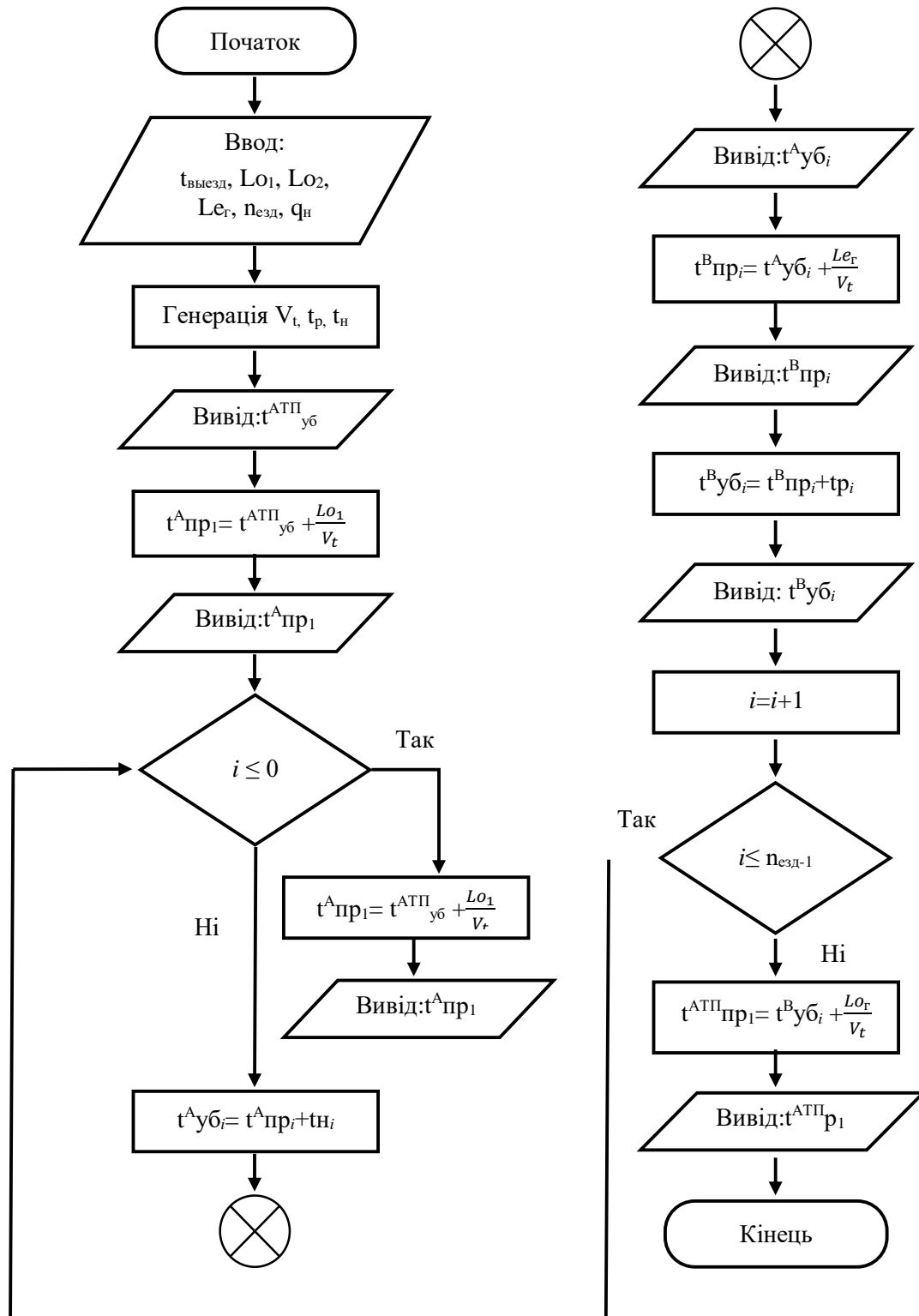


Рис. 3. Блок-схема алгоритм програми

Спочатку схеми інтерфейсу програми рисунок 4 та рисунок 5 було намальовано на папері, а потім реалізовано на інструменті Java Swing, який відрізняється тим, що інтерфейс пишеться здебільшого на мові програмування, аніж в графічному редакторі. Що дозволяє точніше розташовувати елементи інтерфейсу у таблиці вікна програми.

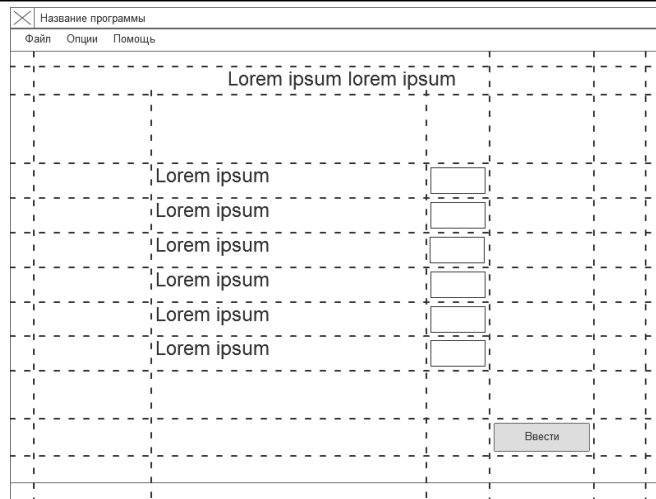


Рис. 4. Схема інтерфейсу стартового вікна програми.

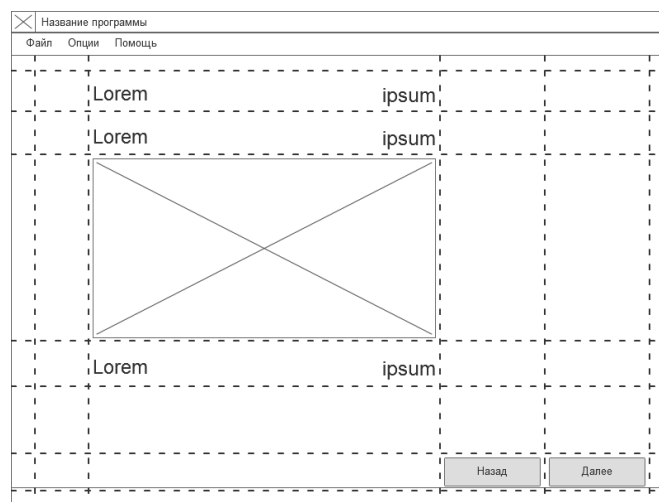


Рис. 5. Схема інтерфейсу вікна програми з розрахунками.

Ця оболонка дозволяє розділити представлену інформацію на 4 частини: графічна, текстова, а також частини введення (input line) та виведення (button) даних. Ця структура представлення інформації є оптимальною для візуальної інтерпретації результатів розрахунку саме логістичних задач.

Крім цього можна отримати готові зразки інтерфейсу розробленої програми, як на рис. 6 та рис. 7.

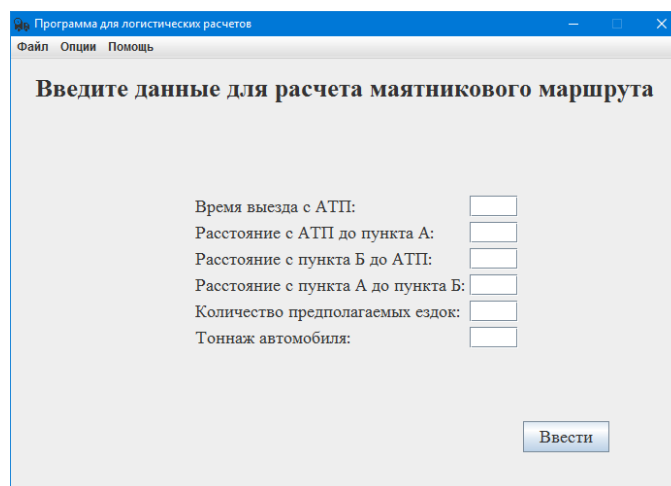


Рис. 6. Стартовое вікно програми з полями для надання вхідних параметрів.

На рисунку 7 представлено результуючу таблицю з вихідними даними, яка відображає вихідні показники для кожного з циклів маршруту та загальні показники, тобто розклад руху.

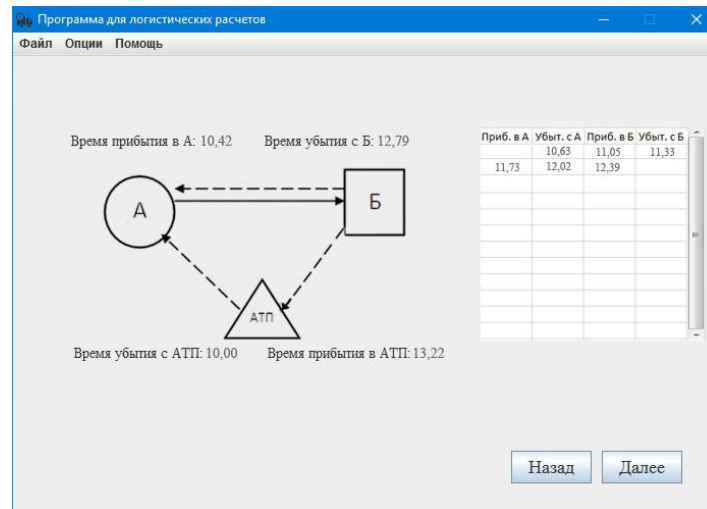


Рис. 7. Кінцеве вікно програми зі схемою маршруту та таблицею вихідних показників на прикладі однієї їздки.

За результатами роботи програми диспетчер отримує розклад роботи автомобіля на маршруті протягом робочої зміни. Інформація, що розрахована програмним продуктом легко інтегрується у стандартний пакет MS Office. Це допоможе збільшити рівень автоматизації процесу при обробці та аналізу звітних даних.

Отже, при розробці ПП для вирішення задач логістики в АПК потрібно керуватися наступними принципами:

- визначити оптимальний набір вхідних даних, які не суперечать один одному;
- не ускладнювати алгоритм, за яким софт проводить розрахунки;
- для реалізації алгоритму та візуалізації інформації слід використовувати найбільш доступну мову програмування, якою є Java;
- передбачати майбутню інтеграцію з досить поширеними пакетами для обробки отриманої інформації.

Дотримуючись, цих основних принципів можливо створити досить успішний та конкурентоспроможний ІТ-продукт.

Висновки

1. За результатами дослідження було встановлено, що сучасні програми, які є допоміжними при розрахунку логістичних задач - комерційними. Зазвичай перелік майже усіх даних в них приймається в якості константи та не дозволяє у повній мірі врахувати випадковий характер процесів, що спостерігаються при реальних перевезеннях на практиці.

2. Запропонована розробка унікального некомерційного програмного продукту на мові Java для рішення логістичних задач, який є більш адекватним сучасним процесам, що спостерігаються при перевезеннях сільськогосподарських вантажів, бо враховує випадковий характер наступних величин: *експлуатаційна швидкість руху та час простою автомобіля під навантаженням та розвантаженням.*

3. Визначено, що для створення бюджетного варіанту такого софту найбільш доцільно використовувати мову Java. Ця програмна платформа дозволяє створити універсальний кінцевий продукт, який сумісний з більшістю операційних систем сучасних гаджетів.

4. Розроблена програма може бути використана в якості основи для моделювання більш складних процесів з побудовою не лише маятникового маршруту, але й розвізно-збірного та кільцевого.

Література

1. Музылев Д. А. Разработка методики выбора условий взаимодействия зерноуборочного и транспортного комплексов [Текст] / Д. А. Музылев, А. Г. Кравцов, Н. В. Карнаух, Н. Г. Бережная, О. В. Кутя // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2016. – Т. 2, № 3 (80). – С. 11-21. doi: 10.15587/1729-4061.2016.65670
2. Гречененко В.А. Вибір раціонального варіанту доставки швидкопсувних вантажів у міжнародному сполученні з урахуванням різної періодичності надходження заявок / Гречененко В.А, Д.О. Музильов // Матеріали XIII-ого Міжнародного форуму «Молодь і сільськогосподарська техніка в XXI сторіччі» (6-7 квітня 2017 р.). – Харків, ХНТУСГ, 2017. – С. 34.
3. Гречененко В.А. Вибір раціонального варіанту доставки тарно-штучних вантажів у міжнародному сполученні з урахуванням різної періодичності надходження заявок / Гречененко В.А, Д.О. Музильов // Матеріали XII-ого Міжнародного форуму «Молодь і сільськогосподарська техніка в XXI сторіччі» (7-8 квітня 2016 р.). – Харків, ХНТУСГ, 2016. – С. 37.
4. Музильов Д.О. Особливості розробки програмного продукту на мові Java для рішення логістичних задач / Д.О. Музильов, В.А. Гречененко // Матеріали V-ої міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту» (13-14 квітня 2017 р.). – Вінниця : ВНТУ, 2017. – С. 77-80. – Режим доступу: <http://atmconf.vntu.edu.ua/materialy2017.pdf>
5. 1С: Предприятие 8. TMS Логистика. Управление перевозками [Электронный ресурс]. - "Первый БИТ". – Режим доступа: <http://www.1cbit.ua/tor/otrasli/transport>
6. Lardi Trans [Электронный ресурс]. – Грузы и транспорт. – Режим доступа: <https://larditrans.com>
7. Logist.UA – GPS мониторинг и планирование транспорта [Электронный ресурс]. – SystemGroup. – Режим доступа: <http://systemgroup.com.ua/ru/content/planirovanie-marshrutov>
8. Antor Logistics Master [Электронный ресурс]. - Antor Business Solutions. - Режим доступа: <http://www.antor.ru/products/planirovanie-marshrutov-dostavki-i-ikh-optimizatsiya>
9. Rational Logistics [Электронный ресурс]. - Rational Logistics: Главная. – Режим доступа: <http://rationallogistics.net>
10. MapXPlus Distribution [Электронный ресурс]. – Auto Soft. – Режим доступа: <http://www.autosoft.ru/products/mapxplus>
11. Сумець О.М. Логістика: теорія, ситуації, практичні завдання / Частина I. Логістика як інструмент ринкової економіки [Текст]: навч. посібник / За заг. ред. О.М. Сумця / О.М. Сумець, О.Б. Білоцерківський, І.П. Голофаєва. - Харків: Міськдрук, 2010. - 212 с.
12. Горяинов А.Н. Использование современных дистанционных имитационных игр в подготовке специалистов в области логистики и транспорта / А.Н. Горяинов // Матеріали V-ої міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту» (13-14 квітня 2017 р.). – Вінниця: ВНТУ, 2017. – С. 30-36. – Режим доступу:

Summary

Muzylyov D., Grechenenko V., Lymarenko A. Principles of creating a virtual program for modeling the transportation of agriculture cargos on JAVA platform

The analysis of existing programs to calculate logistics problems has been presented. The features of transportations piece-agricultural goods. The key aspects of the transport route pendulum. The program for logistics solutions on the example of the pendulum route to simulate the transport piece-agricultural goods.

Keywords: *piece-cargo route pendulum, software, logistics problems, technical performance, operational speed, idle time, loading time, unloading time, programming in Java*

References

1. Muzylyev D. A. Razrabotka metodiki vyibora usloviy vzaimodeystviya zernouborochnogo i transportnogo kompleksov [Tekst] / D. A. Muzylyev, A. G. Kravtsov, N. V. Karnauh, N. G. Berezhnaya, O. V. Kutya // ShIdno-Evropeyskiy zhurnal peredovih tehnologiy. – 2016. – T. 2, # 3 (80). – С. 11-21. doi: 10.15587/1729-4061.2016.65670
2. Hrechenenko V.A. Vybir ratsional'noho variantu dostavky shvydkopsuvnykh vantazhiv u mizhnarodnomu spoluchenni z urakhuvannyam riznoyi periodychnosti nadkhodzheniya zayavok / Hrechenenko V.A, D.O. Muzyly'ov // Materialy KhIII-oho Mizhnarodnoho forumu «Molod' i sil's'kohospodars'ka tekhnika v KhKhI storichchi» (6-7 kvitnya 2017 r.). – Kharkiv, KhNTUS·H, 2017. – S. 34.
3. Hrechenenko V.A. Vybir ratsional'noho variantu dostavky tarno-shtuchnykh vantazhiv u mizhnarodnomu spoluchenni z urakhuvannyam riznoyi periodychnosti nadkhodzheniya zayavok / Hrechenenko V.A, D.O. Muzyly'ov // Materialy KhII-oho Mizhnarodnoho forumu «Molod' i sil's'kohospodars'ka tekhnika v KhKhI storichchi» (7-8 kvitnya 2016 r.). – Kharkiv, KhNTUS·H, 2016. – S. 37.
4. Muzyly'ov D.O. Osoblyvosti rozrobky prohramnoho produktu na movi Java dlya rishennya lohistychnykh zadach / D.O. Muzyly'ov, V.A. Hrechenenko // Materialy V-oyi mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi internet-konferentsiyi «Suchasni tekhnolohiyi ta perspektyvy rozvytku avtomobil'noho transportu» (13-14 kvitnya 2017 r.). – Vinnytsya : VNTU, 2017. – S. 77-80. – Rezhym dostupu: <http://atmconf.vntu.edu.ua/materialy2017.pdf>
5. 1S: Predpriyatie 8. TMS Logistika. Upravlenie perevozkami [Elektronnyiy resurs]. - "Pervyy BIT". – Rezhim dostupa: <http://www.1cbit.ua/tor/otrasli/transport>
6. Lardi Trans [Elektronnyiy resurs]. – Gruzyi i transport. – Rezhim dostupa: <https://lardi-trans.com>
7. Logist.UA – GPS monitoring i planirovanie transporta [Elektronnyiy resurs]. – SystemGroup. – Rezhim dostupa: <http://systemgroup.com.ua/ru/content/planirovanie-marshrutov>
8. Antor Logistics Master [Elektronnyiy resurs]. - Antor Business Solutions. - Rezhim dostupa: <http://www.antor.ru/products/planirovanie-marshrutov-dostavki-i-ikh-optimizatsiya>
9. Rational Logistics [Elektronnyiy resurs]. - Rational Logistics: Glavnaya. – Rezhim dostupa: <http://rationallogistics.net>
10. MapXPlus Distribution [Elektronnyiy resurs]. – Auto Soft. – Rezhim dostupa:

<http://www.autosoft.ru/products/mapxplus>

11. Sumets' O.M. Lohistyka: teoriya, sytuatsiyi, praktychni zavdannya / Chastyna I. Lohistyka yak instrument rynkovoyi ekonomiky [Tekst]: navch. posibnyk / Za zah. red. O.M. Sumtsya / O.M. Sumets', O.B. Bilotserkivs'ky, I.P. Holofayeva. - Kharkiv: Mis'kdruk, 2010. - 212 s.
12. Goryainov A.N. Ispolzovanie sovremennyih distantsionnyih imitatsionnyih igr v podgotovke spetsialistov v oblasti logistiki i transporta / A.N. Goryainov // Materialy V-oYi mIzhnarodnoYi naukovopraktychnoYi Internet-konferentsiyi «Suchasni tehnologiyi ta perspektivi rozvitku avtomobilnogo transportu» (13-14 kvItnya 2017 r.). – VInnitsya : VNTU, 2017. – S. 30-36. – Rezhim dostupu: <http://atmconf.vntu.edu.ua/materialy2017.pdf>