

**Худяков І.В.¹, доцент кафедри СТСК, кандидат технічних наук,
Гричук І.В.¹, професор кафедри СТСК, доктор технічних наук
Погорлецький Д.С.¹, доцент кафедри СТСК, кандидат технічних наук,
Черненко В.В.¹, старший викладач кафедри СТСК
Юрець Н.Ю.², студент кафедри АТ ГМ**

¹Херсонська державна морська академія

²Національний університет «Чернігівська політехніка»

ФОРМУВАННЯ ТА АНАЛІЗ ГРАФІВ ІНФОРМАЦІЙНИХ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ МОДЕЛІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ЕКСПЛУАТАЦІЇ І ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ

В ХДМА, НТУ і ХНАДУ проводяться роботи щодо подальшого розвитку інформаційних програмних комплексів моніторингу транспорту для дослідження можливості дистанційного отримання інформації про параметри експлуатації ТЗ в умовах ITS.

Процес формування та аналізу графів інформаційних структур моделі системи «Система управління безпекою експлуатації і працездатності засобів транспорту» («Motor Vehicle Safety and Performance Management» (в подальшому - MVSPM)) включає в себе [1,2] наступні взаємопов'язані операції: побудову множин структурних елементів на основі моделі предметної області системи; формування матриці семантичної суміжності на множині структурних елементів, побудову орієнтованого графу його інформаційної структури [3, 4]; формування матриці семантичної досяжності на множині структурних елементів [3]; визначення інформаційних і групових елементів структурних множин; упорядкування груп структурних елементів за рівнями ієрархії, виділення і формування множині ключів і атрибутів в групах даних підсистем; побудова канонічних моделей підсистем баз даних системи.

Визначення множини структурних елементів системи моніторингу технічного стану ТЗ виконувалось наступним чином: до елементів множини об'єктів автоматизації (О) (табл. 1), додавали елементи множин інформаційних елементів об'єктів автоматизації (V) (табл. 2) і відповідним чином індексували їх. У результаті отримали множину елементів для системи моніторингу технічного стану ТЗ з встановленим тахографом:

Таблиця 1 Об'єкти автоматизації тахографу встановленого на транспортному засобі

№	Позначення	Найменування
1	o2.1	Блок збирання і передачі інформації про ідентифікацію ТЗ
2	o2.2	Блок збирання і передачі інформації про стан ТЗ
3	O2.3	Блок збирання і передачі інформації про час роботи ТЗ
4	o2.4	Блок збирання і передачі інформації про швидкість ТЗ
5	o2.5	Блок збирання і передачі інформації про стан причепа (додаткове обладнання) ТЗ

Таблиця 2 Основні інформаційні елементи об'єктів автоматизації ТЗ с встановленим тахографом

№	Позначення	Найменування
80	v80	Ідентифікація водія.
81	v81	Ідентифікаційний номер карти і країни.
82	v82	Ідентифікаційний номер автомобіля, VIN, VRN/
83	v83	Країна реєстрації та реєстраційний номер автомобіля (VRN).
84	v84	Ідентифікація тахографа.
85	v85	Ідентифікація одометра.
86	v86	Діапазон обертів двигуна і тривалість.
87	v87	Останній контроль, якому піддавався водій.
88	v88	Зведення про діяльність за день, відомості про початок і закінчення (час, місце розташування і одометр).
89	v89	Види діяльності із зазначенням часу початку і закінчення.
90	v90	Дата і час останнього контролю перевищення швидкості. Дата і час першого перевищення швидкості і кількість перевищень швидкості.

91	v91	П'ять найбільш серйозних перевищень швидкості за останні 365 днів. Дата, час і тривалість. Максимальна і середня швидкість.
92	v92	Найбільш серйозні перевищення швидкості за останні десять днів. Дата, час і тривалість. Максимальна і середня швидкість.
93	v93	Зміни стану задніх роз'ємів D1 / D2 і їх тривалість.

Елементи множини представлені на рис. 1 в табл.2. Складена [1,2] для множин структурних елементів моделі системи моніторингу параметрів технічного стану ТЗ матриця семантичної суміжності $B = \|b_{ij}\|$, тобто квадратна бінарна матриця проіндексована за обома осями множини структурних елементів D , має вигляд (1)

$$B = \begin{pmatrix} 0000000000000000000010000 \\ 0000000000000000000010000 \\ 0000000000000000000010000 \\ 0000000000000000000010000 \\ 0000000000000000000010000 \\ 0000000000000000000010000 \\ 000000000000000000001000 \\ 00000000000000000000100 \\ 00000000000000000000100 \\ 00000000000000000000100 \\ 00000000000000000000010 \\ 00000000000000000000010 \\ 00000000000000000000010 \\ 00000000000000000000001 \\ 00000000000000000000001 \\ 00000000000000000000000 \\ 00000000000000000000000 \\ 00000000000000000000000 \\ 00000000000000000000000 \\ 00000000000000000000000 \\ 00000000000000000000000 \end{pmatrix} \quad (1)$$

Матриці семантичної суміжності B ставиться у відповідності до графу інформаційної структури $G(D, U)$, множинами вершин якого є структурні елементи множин D , а дуги (d_i, d_j) відповідають запису $b_{ij} = 1$, в матриці B . Дуги організованого графа (орграфу) G відображають наявність або відсутність семантичної зв'язності між їх структурними елементами. Зображення орієнтованого орграфу G показано на рис. 1

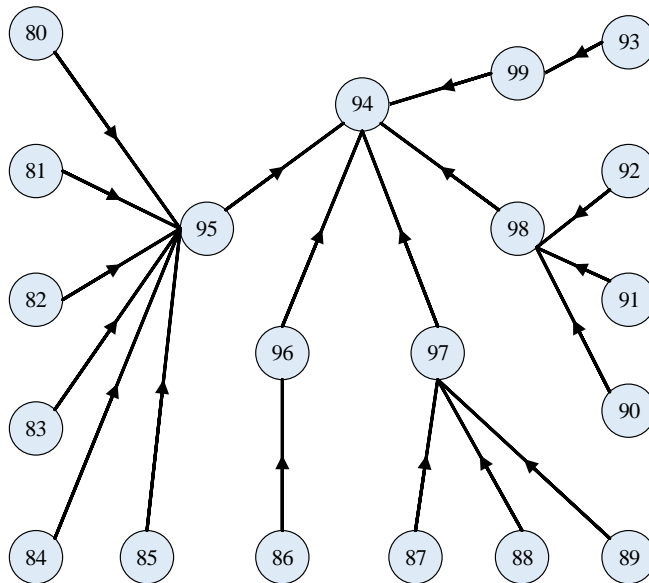


Рисунок 1 – Орграф G інформаційної структури моделі системи дистанційного моніторингу параметрів технічного стану водія і ТЗ з встановленим тахографом

Для предметної області інформаційної системи моніторингу параметрів технічного стану ТЗ з встановленим тахографом визначили існуючий загальний інформаційний елемент для всіх п'яти інформаційних груп. Цей елемент «Час збирання інформації» - v94, який є ключовими з причини

семантичної залежності одержуваних даних моніторингу параметрів технічного стану ТЗ від часу збирання інформації. Таким чином, з урахуванням особливостей побудови, розроблена інформаційна система моніторингу параметрів технічного стану ТЗ, має множину ключів:

$$W_{2.1} = \{v_{94}\} \quad (2)$$

Висновки. Приведений до канонічної структури оргграф системи моніторингу параметрів технічного стану ТЗ з встановленим тахографом показаний на рис. 2.

Побудована реляційна модель системи моніторингу на основі канонічної структури бази даних і положень, відповідно до множини допустимих значень основних параметрів технічного стану ТЗ. Таким чином отриманої в результаті проведеного аналізу інформації достатньо для створення системи управління бази даних реляційного типу, в тому числі і в компонентах ІПК «MVSPM».

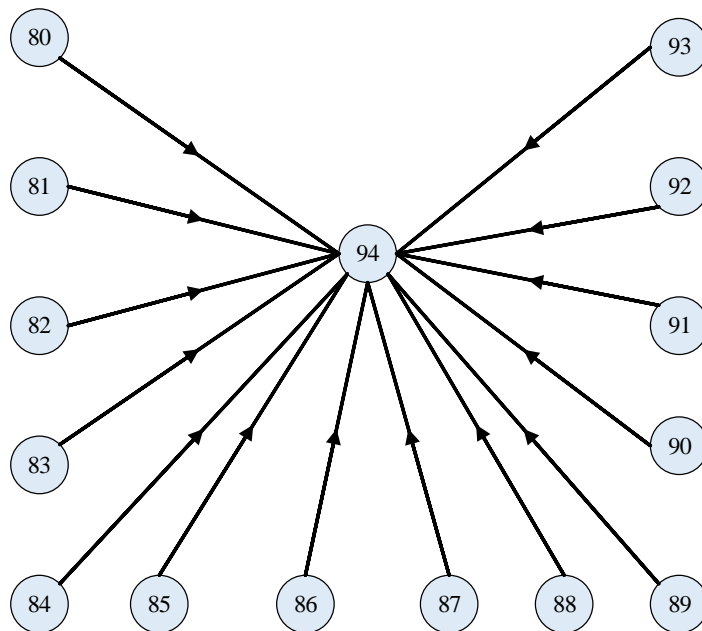


Рисунок 2 – Оргграф G канонічної структури моделі підсистеми моніторингу параметрів технічного стану ТЗ з встановленим тахографом

Література

1. Волков В.П. Організація технічної експлуатації автомобілів в умовах формування інтелектуальних транспортних систем / В.П. Волков, В.П. Матейчик, П.Б. Комов, О.Б. Комов, І.В. Грицук // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Серія: Автомобіле- та тракторобудування. – Х. : НТУ «ХПІ». – 2013. – № 29 (1002). с.138-144.
2. Волков В.П. Особливості формування методики застосування класифікації умов експлуатації транспортних засобів в інформаційних умовах ITS / В.П. Волков, І.В. Грицук, Ю.В. Грицук, Г.К. Шурко, Ю.В. Волков // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Транспортне машинобудування. – Х. : НТУ «ХПІ», 2017. – № 14 (1236). – С. 10–20.
3. Матейчик В. П. Особливості моніторингу стану транспортних засобів з використанням бортових діагностичних комплексів / В. П. Матейчик, В. П. Волков, П. Б. та ін.// Управління проектами, системний аналіз і логістика. Технічна серія. - 2014. - Вип. 13(1). - С. 125-137.
4. Худяков І.В. Моделі бази даних інформаційної системи моніторингу параметрів технічного стану транспортних засобів // Луцький національний технічний університет «Наукові нотатки» випуск 67, – Луцьк ЛНТУ, 2019 – с.141-148.