



Рис. 4. Візуальне представлення дросельної схеми 4-го порядку та математична модель

## 5. Висновки

Отже, в результаті отримано програмний комплекс, який дозволяє будувати дросельні схеми n-ного порядку, а також створювати їх структурні схеми та математичні моделі.

Отриманий програмний комплекс використано для дослідження дросельних схем, побудови їх математичних моделей.

**Список літератури:** 1. Пістун Є.П., Леськів Г.Ф. Побудова та моделювання газогідродинамічних вимірювальних схем на двох дросельних елементах // Методи та прилади контролю якості. – 2002. - № 9. - С.35-38. 2. Пістун Є.П., Леськів Г.Ф. Застосування теорії чисел для моделювання та проектування газодинамічних дросельних пристроїв // Труды Одесского политехнического университета: Научный и производственно-практический сборник по техническим и естественным наукам. – Одесса. – 2001. – Вып.3(15). – С.109-114.

*Поступила в редколлегию 11.06.2012*

**УДК 656.13+612.821**

**Н.У. ГЮЛЕВ**, канд. техн. наук, доц., ХНАГХ, Харьков,  
**В.К. ДОЛЯ**, докт. техн. наук, проф., зав.каф., ХНАГХ, Харьков,  
**М.И. КРАМАРОВА**, студ., ХНАГХ, Харьков

## ОБ ИЗМЕНЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ВОДИТЕЛЯ-МЕЛАНХОЛИКА В ТРАНСПОРТНОМ ЗАТОРЕ

Наведено фактори, що впливають на функціональний стан водія. Представлена регресійна модель впливу транспортного затору на функціональний стан водія-меланхоліка.

**Ключові слова:** функціональний стан, регресійна модель, транспортний затор, показник активності регуляторних систем.

Приведены факторы, влияющие на функциональное состояние водителя. Представлена регрессионная модель влияния транспортного затора на функциональное состояние водителя-меланхолика.

**Ключевые слова:** функциональное состояние, регрессионная модель, транспортный затор, показатель активности регуляторных систем.

Shows the factors that influence the functional state of the driver. Represented by the regression model the influence of congestion on the functional state of the driver-melancholic.

**Keywords:** functional status, the regression model, the transport route, the index of activity of regulatory systems.

## 1. Введение

Водитель является главным звеном системы «водитель-автомобиль-дорожная среда». От его функционального состояния зависит выбираемая им

стратегия поведения, от которого во многом зависит безопасность движения и своевременность доставки грузов и пассажиров к пунктам назначения. На функциональное состояние водителя отрицательно воздействуют транспортные заторы.

## **2. Постановка проблемы**

Транспортные заторы возникают вследствие превышения интенсивности транспортного потока над пропускной способностью улиц и дорог. Они приводят к росту эмоционального напряжения водителя и к его утомлению [1, 2]. На изменение состояния водителя влияют его индивидуально-типологические свойства или темперамент [3, 4].

Это свидетельствует о важности проведения исследований по оценке влияния транспортного затора на функциональное состояние водителя.

## **3. Анализ последних исследований и публикаций**

В работе [1] рассмотрено влияние транспортного затора на функциональное состояние водителя.

Автором работы [2] приведены результаты исследований изменения функционального состояния водителей на участках дорожной сети и на остановочных пунктах маршрутного транспорта.

Некоторые психофизиологические особенности в работе водителя рассмотрены в работах [5-7].

Однако задача влияния транспортного затора на функциональное состояние водителя в зависимости от его темперамента исследована не в полном объеме.

## **4. Цель исследования**

Цель исследования состоит в разработке регрессионной модели влияния транспортного затора на функциональное состояние водителя-меланхолика.

## **5. Основной материал**

Темперамент – это психическое свойство личности, характеризующееся динамикой протекания психических процессов. Различают четыре основных темперамента: сангвиник, холерик, флегматик, меланхолик.

В работе приведены результаты исследований по разработке регрессионной модели для водителей с типом нервной системы меланхолик.

Меланхолик наименее устойчивый тип нервной системы со слабыми нервными процессами, для которого характерна медленная смена настроения. Характеризуется однообразием чувств, которые часто находят внешнее проявление. Часто несдержан и нередко замкнут. Отличается низкой общительностью и нерешительностью действий.

В чистом виде темпераменты встречаются очень редко. Человек, как правило, сочетает в себе ряд черт характерных для нескольких темпераментов. Темперамент оказывает влияние на темпы протекания психических процессов и проявляется в поведении, поступках и действиях людей.

В соответствии с рекомендациями, изложенными в работе [8], при составлении математической модели были отобраны следующие факторы: возраст водителя, стаж работы водителя, число полос на дороге, эргономические характеристики автомобиля, длительность пребывания в транспортном заторе, величина функционального состояния водителя перед затором.

Функциональное состояние водителя оценивалось путем математического анализа сердечного ритма водителя и определения показателя активности регуляторных систем (ПАРС) по методу профессора Баевского Р.М. [9].

Для составления математической модели влияния транспортного затора на функциональное состояние водителя-меланхолика была выбрана модель линейного вида. При разработке модели были использованы известные методы статистики и регрессионного анализа.

Разработанная модель имеет следующий вид:

$$P_k = 0,013B_g + 0,065T_z + 0,913P_n,$$

где  $P_k$  – ПАРС при выходе из транспортного затора, баллы;

$B_g$  – возраст водителя, лет;

$T_z$  – длительность транспортного затора, мин;

$P_n$  – ПАРС при входе в транспортный затор, баллы.

Результаты расчетов параметров модели приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1- Характеристика модели функциональное состояние водителя в транспортном заторе

Факторы	Обозначение, размерность	Границы измерений	Коэффициент	Стандартная ошибка	Критерий Стьюдента	
					Расчетный	Табличный
Возраст водителя	$B_g$ , лет	21-55	0,013	0,004	3,53	2,0
Длительность транспортного затора	$T_z$ мин	5 - 19	0,065	0,010	6,20	2,0
ПАРС при входе в транспортный затор	$P_n$ баллы	2,4- 5,8	0,913	0,042	21,74	2,0

Таблица 2 - Доверительные интервалы коэффициентов модели

Факторы	Нижняя граница	Верхняя граница
Возраст водителя	0,005	0,021
Длительность транспортного затора	0,044	0,086
ПАРС при входе в транспортный затор	0,830	0,997

Из таблицы 1 и 2 видно, что в разработанной математической модели значимыми оказались только три фактора. Об их значимости свидетельствует превышение расчетного значения критерия Стьюдента над табличным и отсутствие нуля в доверительных интервалах коэффициентов модели.

Оценка разработанной модели представлена в таблице 3.

Таблица 3- Результаты статистической оценки модели

Показатели	Значение
Критерий Фишера: расчетный	5058
Коэффициент множественной корреляции	0,99
Средняя ошибка аппроксимации, %	5,87

Превышение расчетного значения критерия Фишера над табличным, равным 1,36, свидетельствует о высокой информационной способности модели. Коэффициент множественной корреляции свидетельствует о высокой тесноте связи между включенными в модель факторами и функцией.

Адекватность разработанной модели оценивалась показателем средней ошибки аппроксимации, который равен 5,87%. Эта ошибка является допустимой, а модель может быть применена для определения функционального состояния водителя-меланхолика в транспортном заторе.

### Выводы и перспективы дальнейших исследований

Проведенные исследования свидетельствуют об объективном и отрицательном влиянии транспортного затора на функциональное состояние водителя. В результате разработки регрессионной модели выявлены наиболее значимые факторы, влияющие на состояние водителя в транспортном заторе. Разработанная модель правильно отражает влияние транспортного затора на функциональное состояние водителя- меланхолика и может быть применена для практического использования. Дальнейшие исследования могут быть направлены на установление зависимостей влияния транспортного затора на время реакции водителей разных темпераментов.

**Список литературы:**1. *Гюлев, Н.У.* Влияние времени простоя автомобиля в дорожном заторе на функциональное состояние водителя / *Н. У. Гюлев* // Восточно-европейский журнал передовых технологий. — 2011. — Т.1/10(49). — С. 50–52. 2. *Давідіч, Ю. О.* Проектування автотранспортних технологічних процесів з урахуванням психофізіології водія / *Ю. О. Давідіч.* — Харків : ХНАДУ, 2006. — 292 с.3. *Гюлев, Н.У.* К вопросу о зависимости функционального состояния водителя от его индивидуально – типологических свойств / *Н.У. Гюлев* // Комунальне господарство міст: науково-технічний збірник. — Х.: ХНАМГ, 2011. — Вип. 97. — с. 314–319.4. *Гюлев, Н.У.* Влияние темперамента на функциональное состояние водителя в транспортном заторе / *Н. У. Гюлев, В.К. Доля* // Восточно-европейский журнал передовых технологий. — 2012. — Т.2/3(56). — С. 39–41.5. *Мишури́н, В. М.* Психофизиологические основы труда водителей автомобилей : учеб. пособие / *В. М. Мишури́н, А. Н. Романов, Н. А. Игнатов.* — М. : МАДИ, 1982. — 254 с.6. *Лобанов, Е. М.* Проектирование дорог и организация движения с учетом психофизиологии водителя / *Е. М. Лобанов.* — М. : Транспорт, 1980. — 311 с.7. *Вайсман, А. И.* Основные проблемы гигиены труда водительского состава автотранспорта : автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 03.12.02 / *А. И. Вайсман;*— М., 1975. — 37 с. 8. *Френкель, А. А.* Многофакторные корреляционные модели производительности труда / *А. А. Френкель.* — М. : Экономика, 1966. — 96 с. 9. *Баевский, Р. М.* Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / *Р. М. Баевский, О. И., Кириллов, С. З. Клецкин.* — М.: Наука, 1984. — 222 с.

Поступила в редколлегию 11.06.2012