

УДК 656.13

## ЗМІНА ПОКАЗНИКА АКТИВНОСТІ РЕГУЛЯТОРНИХ СИСТЕМ ВОДІЯ ЗА РІЗНИХ УМОВ РУХУ

**М.М. Жук, доцент, к.т.н., Т.М. Постранський, аспірант, М.О. Афонін, магістрант,  
НУ «Львівська політехніка»**

***Анотація.** Наведено результати дослідження показника активності регуляторних систем водія за різних умов руху. Встановлена динаміка зміни його психофізіологічних властивостей у залежності від умов руху.*

***Ключові слова:** показник активності регуляторних систем, варіабельність серцевого ритму, функціональний стан, умови руху.*

## ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ АКТИВНОСТИ РЕГУЛЯТОРНЫХ СИСТЕМ ВОДИТЕЛЯ ПРИ РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ДВИЖЕНИЯ

**Н.Н. Жук, доцент, к.т.н., Т.Н. Постранский, аспирант, М.А. Афонин, магистрант,  
НУ «Львівська політехніка»**

***Аннотация.** Приведены результаты исследования показателя активности регуляторных систем водителя при различных условиях движения. Установленная динамика изменения его психофизиологических свойств в зависимости от условий движения.*

***Ключевые слова:** показатель активности регуляторных систем, вариабельность сердечного ритма, функциональное состояние, условия движения.*

## CHANGING OF THE DRIVER'S INDICATOR OF THE REGULATORY SYSTEMS ACTIVITY UNDER THE DIFFERENT ROAD CONDITIONS

**N. Zhuk, assistant professor, cand. eng. sc., T. Postransky, post graduate student,  
M. Afonin, master, Lviv Polytechnic National University**

***Abstract.** In this paper have been shown the research' results of driver's regulatory systems activity indicator under the different traffic conditions. It have been established the dynamics of changes in drivers` physiological properties, depending on traffic conditions.*

***Key words:** indicator of regulatory systems' activity, heart rate variability, functional state, traffic conditions.*

### Вступ

З кожним роком зростає туристична привабливість України, як в цілому, так і західної її частини, зокрема. Це зумовлено існуванням великої кількості міст з історичною забудовою, численними пам'ятками культури і побуту, а також лікувально-відпочинковими комплексами у гірській місцевості. Більшість

таких туристичних поїздок відбуваються автомобільним транспортом, що впливає на склад транспортного потоку. Динамічні характеристики транспортних засобів такого потоку є неоднорідними, що впливає на динаміку руху транспортного потоку в цілому, що, у свою чергу, може призвести до тривалого перебування водія у стані напруження. Часто такий вплив може викликати прийнят-

тя хибних рішень, нехтування правилами дорожнього руху, втрати контролю над транспортними засобами тощо. Зазвичай, це є передумовою дорожньо-транспортних подій із наслідками різної важкості.

### Аналіз публікацій

У публікаціях за тематикою психофізіології поведінки водія наведені дослідження показників варіабельності серцевого ритму (ВСР) при керуванні транспортними засобами в місті [1], а також в гірських умовах [2,3]. В даних дослідження визначено ступінь зростання емоційного напруження при збільшенні часу роботи водія та при зміні висотної поясності.

### Мета і постановка задачі

Метою роботи було встановлення динаміки зміни величини показника активності регуляторних систем (ПАРС) водія під час руху за умов «гори-рівнина-місто». Враховуючи невелику віддаленість гірських районів Карпат від міст Західного регіону, зокрема Львова (70-80 км) та Івано-Франківська (40-50 км), що, як правило, не передбачає зупинки для відпочинку під час руху, для встановлення безпечних режимів пересування необхідно визначити функціональний стан (ФС) водіїв, зокрема ПАРС.

### Визначення ПАРС водія

Одним з найбільш інформативних методів дослідження водія, з точки зору психофізіології, є аналіз електрокардіограми (ЕКГ). Для розшифрування ЕКГ використовується математичний аналіз ВСР, який дає змогу оцінити вплив фізіологічних показників на ФС людини у різних умовах перебування.

За основну характеристику функціонального стану водія було взято ПАРС. Він оцінюється умовними одиницями за десятибальною шкалою (1-3 – напруження в нормі, 4,5 – помірне напруження, 6,7 – виражене напруження, 8-10 – стан перенапруження, зрив адаптації) і чітко відображає ФС людини у конкретних умовах [4,5].

Відомо, що автомобільна дорога у гірській місцевості характеризується обмеженою видимістю, малими радіусами кривих у плані, частою зміною висотної поясності, знижен-

ням атмосферного тиску, особливими кліматичними умовами. Саме ці показники при русі у гірських умовах негативно впливають на ФС водія і вимагають підвищеної уваги та точності його дій [3].

Рух рівнинною місцевістю особливий тим, що зустрічаються прямі ділянки дороги значної довжини. Це призводить до монотонної роботи водія, тим самим знижуючи його увагу до дорожніх обставин [5]. В свою чергу, зниження уваги викликає збільшення часу реакції водія, а також сонливість при перебуванні за кермом.

Що ж стосується міських умов руху, то вони особливі тим, що автомобіль перебуває у потоках великої інтенсивності, інтервали між транспортними засобами є малими, відбуваються часті зупинки транспортного потоку, існує велика кількість перехресть в одному рівні, тощо. Такі умови спонукають водія до одночасного виконання багатьох дій та перебування у постійній готовності. Стан напруження у місті можна вважати оптимальним, проте, із збільшенням часу воно може зростати до значень, які характеризують негативні наслідки тривалої роботи [5].

В роботі, на основі ПАРС, проведено дослідження впливу попередніх умов руху на ті, які розпочалися. Дослідження проводилися в світлий час доби за сонячної погоди. Рух здійснювався легковим автомобілем за маршрутом «Мукачево-Львів». Результати досліджень подані нижче на рисунку 1.

На графіку залежності чітко виділяються три умовні зони, які відповідають гірським, рівнинним та міським умовам безперервного руху. Найбільший вплив на ріст емоційного напруження водія здійснюється під час руху у гірській місцевості. В цих умовах ПАРС коливається в межах 6-8 у.о. Це свідчить про те, що водій перебуває між стадіями «вираженого напруження» та «перенапруження». При переході до рівнинних умов руху, показник коливається в межах від 7 до 3 у.о. Що ж стосується керування водієм автомобіля у місті, то його ПАРС зростає і коливається в межах 3-5 у.о., тобто його напруження є оптимальним [1]. Після проходження гірських ділянок доріг, адаптація до нових умов руху не проходить миттєво. Згідно результатів, для того, щоб ФС людини прийшов до норми при переході до інших умов руху необхідно

20-25 хв. Така динаміка зміни ПАРС при русі рівнинною місцевістю характеризує перші 30-40 км. дороги після гір. Вони є небезпеч-

ними з точки зору адекватної поведінки водія, оскільки він ще перебуває в стані перенапруження.

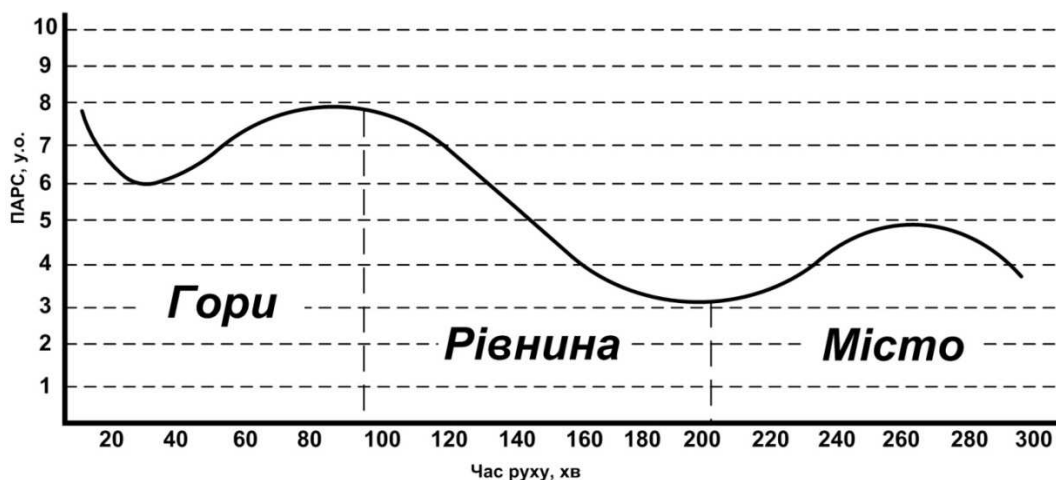


Рис. 1. Залежність зміни величини ПАРС від умов руху

Границя між рівнинною та містом є нижнім екстремумом графіку. Це пояснюється різкою зміною умов руху та переналаштуванням водія до дії нових чинників, які будуть на нього впливати. В такому випадку водій перебуває у стані «задовільної адаптації» [6]. В цих умовах час його реакції починає знижуватися, але в більшості випадків це стосується простих реакцій на очікувані сигнали.

### Висновки

Проаналізувавши отримані результати досліджень встановлено той факт, що адаптація водія від одних умов руху до інших не проходить миттєво. Саме тому стан водія при русі у пригірських районах варто прирівнювати до того ж, що і дорогами у гірській місцевості.

### Література

1. Давідіч Ю.О. Зниження стомлюваності водія міського пасажирського транспорту шляхом раціонального планування параметрів технологічного процесу / Ю.О. Давідіч, Н.І. Куш // Автомоб. трансп: Сб. науч. тр. – 2008. – № 23. – С. 43-45.
2. Жук М.М. Дослідження впливу висотної

відмітки проїзної частини на частоту серцевих скорочень як показника емоційного стану водія / М.М. Жук, Ю.Я. Ройко / Вісник Донецької академії автомобільного транспорту. – 2010. – №3. – С. 23-28.

3. Жук М.М. Вплив висотної поясності на стан водія при русі у гірській місцевості / М.М. Жук, М.В. Бойків // Східноєвропейський журнал передових технологій. – 2013. – №1/3 (61). – С. 33-35.
4. Баєвський Р.М. Математичний аналіз зміни серцевого ритму при стресі / Р.М. Баєвський, О.М. Кирилов, С.З. Клецкин. – М: Наука, 1984. – 222с.
5. Гюлев Н.У. Особливості ергономіки та психофізіології в діяльності водія: навч. Посібник / Н.У. Гюлев. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 185 с.
6. Баєвський Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии / Р.М.Баєвський. – М:Медицина, 1979. – 298 с.

Рецензент: О.В. Бажинов, професор, д.т.н., ХНАДУ.

Стаття надійшла до редакції 13 вересня 2013 р.