

Степанов О.В.

Харківський національний
автомобільно-дорожній університет
E-mail: cc_7@ukr.net

ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНА НАДІЙНІСТЬ ВОДІЯ У ТРАНСПОРТНОМУ ПРОЦЕСІ

УДК 656.13:159.91

Степанов О. В. «Психофізіологічна надійність водія у транспортному процесі»

У статті розглядається проблема впливу психофізіологічної надійності водія на безпеку дорожнього руху в транспортному процесі. З'ясовано, що праця водія характеризується впливом на нього не тільки комплексу несприятливих виробничих факторів, але і безлічі різноманітних зовнішніх факторів, які знаходяться в складному взаємозв'язку, і від яких залежить його стан. При цьому відсутні загальноприйняті показники психофізіологічної надійності водія, які впливають на безпеку дорожнього руху. Зроблено висновок, що психофізіологічна надійність водія, як фактор схильності людини до створення небезпечних ситуацій, істотно впливає на безпеку дорожнього руху в транспортному процесі.

Ключові слова: транспортний процес, водій, психофізіологія, надійність, безпека дорожнього руху.

Степанов А. В. «Психофизиологическая надежность водителя в транспортном процессе»

В статье рассматривается проблема влияния психофизиологической надежности водителя на безопасность дорожного движения в транспортном процессе. Выяснено, что труд водителя характеризуется влиянием на него не только комплекса неблагоприятных производственных факторов, но и множества различных внешних факторов, которые находятся в сложной взаимосвязи, и от которых зависит его состояние. При этом отсутствуют общепризнанные показатели психофизиологической надежности водителя, которые влияют на безопасность дорожного движения. Сделан вывод, что психофизиологическая надежность водителя, как фактор склонности человека к созданию опасных ситуаций, существенно влияет на безопасность дорожного движения в транспортном процессе.

Ключевые слова: транспортный процесс, водитель, психофизиология, надежность, безопасность дорожного движения.

O. Stepanov "Psychophysiological reliability of the driver in the transport process"

The article considers the problem of the influence of psychophysiological reliability of the driver on road safety in the transport process. It has been proven that the work of a driver is characterized by the impact on him or her of many different unfavorable production and external factors, which are in the complex relationship. There are no generally accepted indicators of psychophysiological reliability of the driver, which affect road safety. It is concluded that the main problem of road safety in the transport process is the psychophysiological reliability of the driver, which is the guarantor of safety in the transport process.

Keywords: transport process, driver, psychophysiology, reliability, road safety.

Вступ

Насиченість сучасного дорожнього руху в транспортному процесі значно підвищує необхідність вивчення процесу сприйняття водієм дорожніх умов і більш повного обліку його психофізіологічних особливостей. У зв'язку з цим, згідно зі специфікою методів дослідження у психології та техніці, існує розрив між підходами до опису психологічних характеристик людини та функціонування машини. Значна частина професійних характеристик людини формується не в процесі проектування, а в процесі її життя і трудової діяльності. При цьому відсутність загальноприйнятих показників психофізіологічної надійності водія, які впливають на безпеку дорожнього руху (БДР), пояснюється тим, що в науковій основі психофізіології людини ще є дуже багато невирішених питань і ця наука, як і загальна теорія надійності, знаходиться у розвитку.

Актуальність проблеми

На сучасному рівні наукового пізнання основним методом вивчення складних (комплексних) пізнавальних процесів є системний підхід, в основі якого лежить розгляд об'єкта як системи (І. В. Блауберг, Л. Берталанді) [1 – 2]. Теорія систем виділяє основні аспекти, ознаки та принципи системного підходу, які дозволяють охарактеризувати об'єкт як системне явище [4 – 7]. Відповідно до цього системний підхід широко застосовується

науковцями при дослідженні проблем як безпеки автотранспортних засобів (АТЗ), так і БДР. Зауважимо, що при визначенні перспективності системного підходу до дослідження безпеки АТЗ у транспортному процесі наявність фактора людини вносить надзвичайні труднощі. При цьому функції, пов'язані з фізіологічною надійністю водія, як складовою фактора людини, поки не можуть бути повністю формалізовані.

Аналіз останніх досліджень

Розглядаючи проблеми БДР у транспортному процесі науковцями з'ясовано, що водій, як учасник дорожнього руху (УДР), сам вносить у систему БДР деяку невизначеність у її функціонування [3, 5 – 9].

У різнопланових працях В. В. Амбарцюмяна, Є. М. Лобанова, Ю. В. Мизуна, В. В. Нагорного, І. С. Наглюка, В. П. Поліщука, П. А. Пегіна, Р. В. Ротенберга, Ю. А. Холодова, І. Є. Сургачева, Л. І. Сопільника, А. С. Усманова, І. В. Усольцева, Є. Б. Хлебцовой та багатьох інших науковців доведено, що праця водія характеризується впливом на нього не тільки комплексу несприятливих виробничих факторів, але і безлічі різноманітних зовнішніх факторів, які знаходяться в складному взаємозв'язку, і від яких залежить його стан. Зокрема, водій та інші УДР знаходяться в умовах впливу факторів навколишнього середовища, які постійно впливають на їхній психофізіологічний стан, на можливість прийняття помилкових рішень і від якого залежить БДР у транспортному процесі. Зокрема, водій сам вносить у систему БДР деяку невизначеність в її функціонування. Тобто ми маємо одну з сучасних актуальних проблем БДР у транспортному процесі – дослідження психофізіології водія, його професійної надійності для забезпечення БДР.

Формулювання мети дослідження

Метою роботи є розгляд психофізіологічної надійності водія та її вплив на БДР у транспортному процесі.

Результати досліджень

Розглядаючи надійність водія у транспортному процесі системний підхід передбачає детальне вивчення кожного елемента комплексної системи «Водій – Автомобіль – Дорога – Середовище» (ВАДС) окремо [1]. При цьому зберігається загальна мета системи – збереження БДР з метою попередження дорожньо-транспортних пригод (ДТП). Наприклад, незадовільний технічний стан АТЗ підвищує імовірність його відмов. Незадовільний стан дорожнього покриття, недосконала організація руху на автошляхах знижують надійність БДР. У свою чергу, безвідповідальне ставлення водія до технічного стану АТЗ, невміння оцінювати ситуацію на дорозі або поведінку інших УДР створює загрози як для безпеки АТЗ, так і БДР у цілому. Зокрема, облаштування дороги і рівень організації дорожнього руху можуть полегшувати або ускладнювати роботу водія і, таким чином, надавати прямий вплив на його психоемоційний стан, на його надійність [6].

Варто зазначити, що на БДР впливає велика кількість взаємодіючих факторів, які стосуються кожної складової комплексної системи ВАДС. При цьому під поняттям «Середовище» мають на увазі умови місця перебування автомобіля, дороги і водія як УДР, а також особливості їх взаємодії. Середовище визначається природно-кліматичними умовами, особливостями транспортних потоків, їх взаємодією з людиною та умовами експлуатації АТЗ.

Фахівцями в галузі загальної та інженерної психології у якості основного показника надійності людини залежно від виду діяльності пропонується обрати здатність швидко і безпомилково приймати рішення у різнобічних стресових ситуаціях [5, 7 – 8].

Відповідно до цього при дослідженні безпеки АТЗ та БДР у транспортному процесі слід користуватися поняттям «психофізіологічна надійність водія» (ПНВ). Вона характеризується частотою помилок, які призводять до відмов систем АТЗ, тривалістю або точністю виконання окремих операцій щодо керування АТЗ, дотримання правил дорожнього руху (ПДР) тощо. Самі по собі ці показники ще не характеризують остаточну ПНВ. Про їх значимість можна судити лише після системного аналізу взаємозв'язку показників діяльності водія з можливостями всієї комплексної системи [6].

Відомо, що в процесі моделювання БДР у транспортному процесі діяльність водія не можна вважати повністю проєктованим елементом системи [5]. Відповідно до цього кількісне вираження ПНВ пропонується визначати як відношення чисельної характеристики будь-якого показника в даний момент до середнього або оптимального значення. У якості таких показників пропонуються: швидкість переробки водієм інформації, час психомоторної реакції водія продуктивність роботи водія тощо. При цьому необхідно звертати увагу на здатність водія АТЗ до швидкого прийому і переробки інформації.

Крім того водієві доводиться безперервно взаємодіяти з іншими УДР. Цей процес характерний невизначеністю, тому що інформація про наміри інших УДР ніколи не буває повною і остаточною. Отже, поведінка УДР, поганий стан дороги або незадовільні погодні умови нав'язують водієві певний режим роботи для БДР. Тобто водій АТЗ – це ланка системи ВАДС, функціями якого є обробка сприйнятої інформації з навколишнього середовища та прийняття рішення щодо БДР у транспортному процесі [9].

Наявність великої кількості факторів, що визначають БДР, створюють невизначеність у формуванні самої безпеки. Тобто тактика безпечного керування водієм АТЗ – це реалізація виробленої стратегії водієм. При цьому стратегія водія до безпечного керування АТЗ найчастіше носить інтуїтивний характер і мало хто з водіїв замислюється про зниження рівня невизначеності. Іншими словами, прийняття рішення водієм є наслідком сприйняття інформації, що надходить до нього і проявляється в кінцевому підсумку – БДР [7 – 8].

Слід зазначити, що в процесі прийняття рішення водієві АТЗ доводиться вирішувати складні завдання, пов'язані з рефлекторною реакцією, напруженою розумовою діяльністю, концентрацією уваги та розглядом великої кількості параметрів АТЗ.

У такий спосіб проблема БДР у транспортному процесі полягає в необхідності з'ясування механізмів і кількісних характеристик сприйняття й переробки водієм інформації про технічний стан АТЗ, дорожню обстановку, впливу дорожніх умов, розробці показників і методів, що дозволяють урахувувати закономірності впливу фактора людини на ПНВ у транспортному процесі [3, 7].

Відзначимо, в теорії надійності основним показником надійності функціонування системи є поняття «відмова системи». Під цим поняттям, зазвичай, розуміється неможливість виконання своїх функцій при ненадходженні сигналу через перевантаження або при помилкових діях [8 – 9].

Стосовно водія АТЗ поняття «надійність» і «відмова» мають значення більш широке, ніж для механічних систем. Вони охоплюють не тільки відмову через перевантаження, а й зміну психофізіологічного стану водія під впливом довкілля. Тобто до відмови водія АТЗ можна віднести: помилки при сприйнятті й пізнанні об'єктів дорожньої обстановки, які призводять до прийняття помилкових рішень; виконання керуючих дій, які можуть створити небезпечні ситуації в транспортному процесі або привести до ДТП; припинення водієм роботи під впливом фактора людини – порушення його психофізіологічного стану й ін.

Таким чином БДР у транспортному процесі можна визначати через ПНВ та «відмову» водія, яка залежить від фактора схильності людини до створення небезпечних ситуацій у транспортному процесі. При цьому обов'язковою умовою має бути врахування фактора людини – водія, залежно від його психофізіологічного стану.

Розглядаючи фактор ПНВ у транспортному процесі приходимо до висновку, що ПНВ залежить від сприйнятої водієм інформації про розташування УДР та зміну дорожнього середовища, яка здійснюється по інформаційних та інформаційно-виконавчих каналах. Тобто при певній тренуваності водій може реагувати практично одночасно як на сигнали, обробка яких вимагає активного зосередження уваги, так і на сигнали, реакція на які автоматизована. Оскільки водій може одночасно сприймати інформацію зоровими та слуховими аналізаторами, обробка яких вимагає активного зосередження уваги, то його можна було б розглядати як багатоканальну систему прийому інформації [6]. Відповідно до цього пропонується алгоритм формування ПНВ у транспортному процесі (рис. 1).

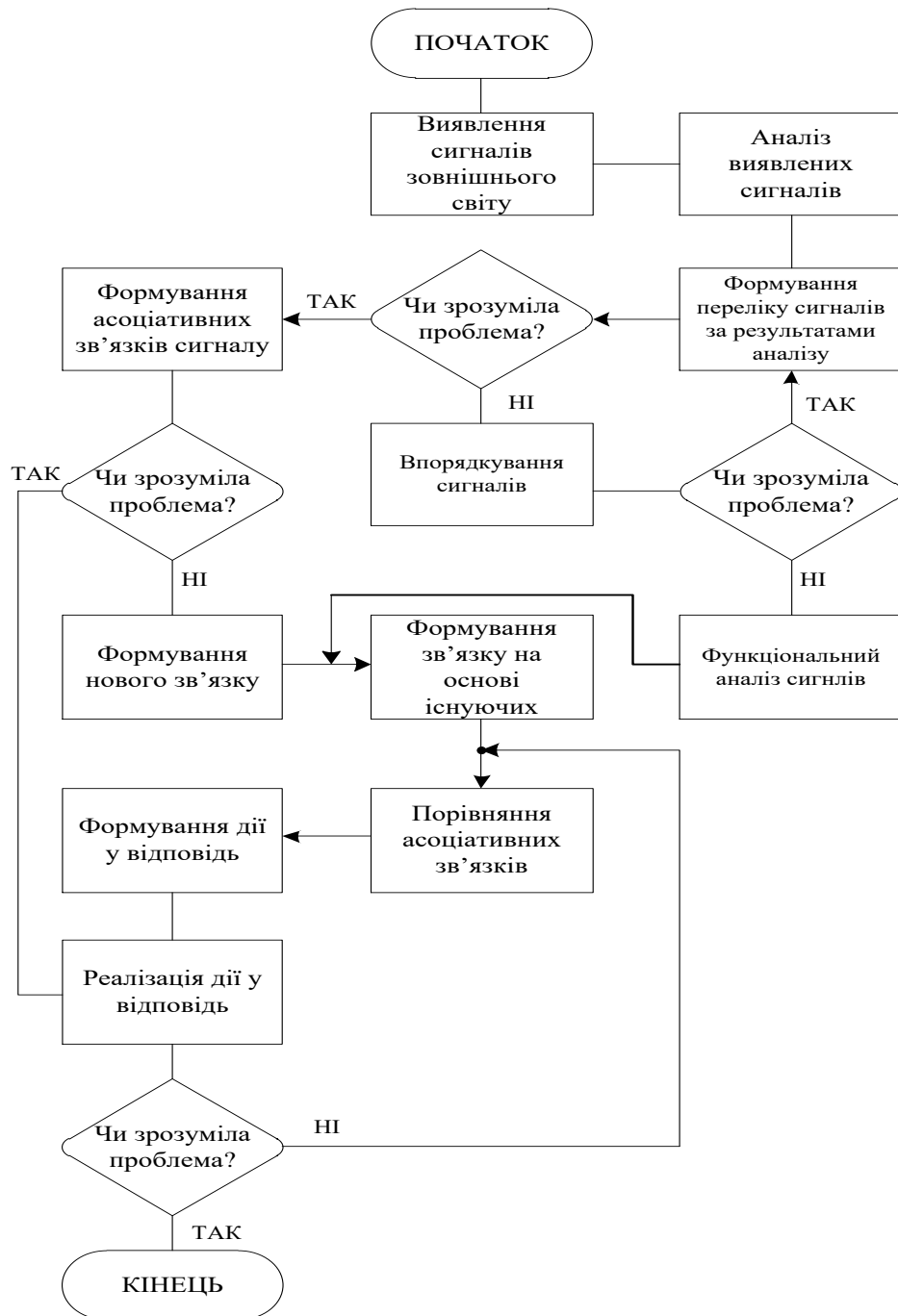


Рис.1. Алгоритм формування ПНВ у транспортному процесі

Якщо перед водієм АТЗ стоїть завдання реагувати з максимальною швидкістю на кілька сигналів, то кілька нервових шляхів приходять у стан підвищеної збудливості. Зокрема, при ймовірних сигналах збудливість усіх нервових шляхів однакова.

При різномовірних – сигналу більшої ймовірності відповідає більш високий рівень збудливості [3, 7 – 9]. Тобто швидкість формування відповідної дії водія визначено через збудження нервових шляхів.

Відзначимо, що при розгляді особливостей прийому, зберіганні й передачі інформації водієм можна застосувати теорію інформації [6 – 9]. Однак при цьому виникають деякі труднощі. Наприклад, при прийомі зорової інформації невідомий алгоритм, за яким водій розпізнає об'єкти дорожнього середовища [9]. Згідно з цим, ґрунтуючись на зоровій інформації водія, концептуально можна скористатися спрощеними уявленнями вважаючи, що водій АТЗ у транспортному процесі здійснює вибір із задалегідь відомих множин ознак. Цю концепцію можна проілюструвати наступною блок-схемою прийняття водієм рішення або моделлю ПНВ у транспортному процесі (рис. 2).

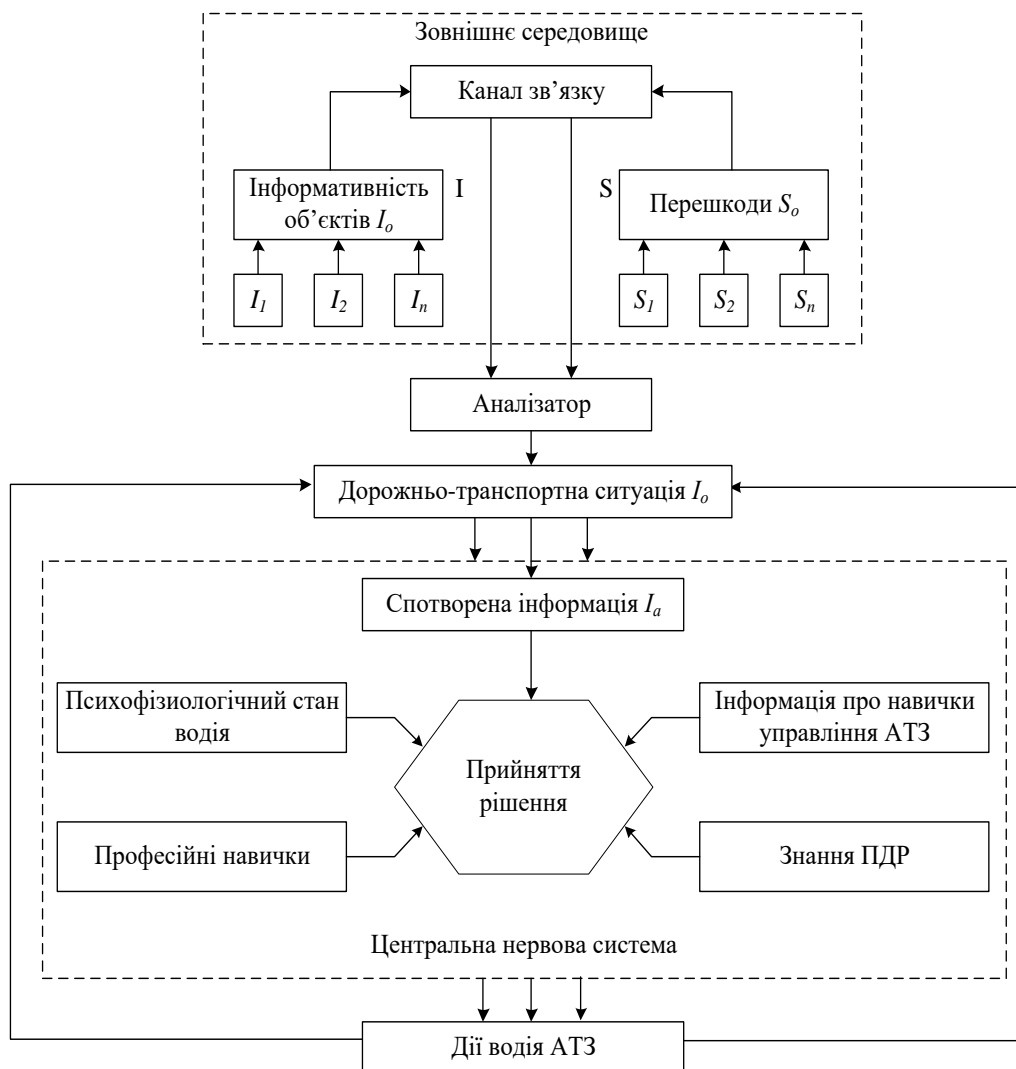


Рис. 2. Блок-схема прийняття рішення водієм АТЗ у транспортному процесі (модель ПНВ у транспортному процесі)

Надамо пояснення роботи цієї моделі. При прийнятті водієм рішення інформативність групи об'єктів, що характеризуються поєднанням інформаційних параметрів I_1, I_2, \dots, I_n , в сукупності утворюють інформативність дорожньо-транспортної ситуації, тобто вихідну інформацію I_o . В процесі передачі вихідної інформації відбувається її спотворення в результаті дії перешкод S_1, S_2, \dots, S_n і їх поєднання S_o . Ці спотворення, що супроводжують весь процес сприйняття і є результатом дії джерел перешкод на всіх проміжних етапах.

При цьому вихідна інформація про дорожньо-транспортні ситуації, що складається з окремих об'єктів, може зазнавати спотворення як за окремими об'єктами, так і за всією

картиною в сукупності. Таким чином у центральну нервову систему водія надходить перекручена інформація I_a , яка відрізняється від істинної на величину, що залежить від інтенсивності дії перешкод і проникності середовища:

$$I_a = K_k K_a \left[\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n I_{ij} + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n S_{ij} \right], \quad (1)$$

де I_a – перекручена інформація; K_k – коефіцієнт спотворення інформації в каналі зв'язку; K_a – коефіцієнт спотворення інформації в аналізаторі; $K_k K_a = R$ – загальна проникність середовища; I_{ij} – інформація під впливом перешкод; S_{ij} – сукупність перешкод.

У центральній нервовій системі перекручена інформація, яка пройшла етап інтерпретації для прийняття рішення, аналізується. Аналіз інформації, що надійшла, супроводжується порівнянням можливих варіантів рішень на основі вироблених водієм навичок, психофізіологічного стану, знання ПДР. З позиції БДР у транспортному процесі інформативність об'єкта можна вважати близькою до оптимальної за умови забезпечення БДР. Причому розуміння інформації можливе тільки за наявності у водія деякої кількості апріорної інформації.

Відзначимо, що в процесі навчання майбутніх водіїв і подальшого накопичення досвіду кількість апріорної інформації збільшується. При досягненні певного рівня інформації людина стає здатною безпечно керувати АТЗ, при цьому не створюючи небезпечних ситуацій на дорозі. Кількість апріорної інформації, яка дорівнювала б максимальним значенням, відповідає такому рівню підготовки, при якому водій адекватно сприймає всю інформацію, яка надходить до нього з навколишнього середовища.

Отже, ефективність сприйняття властивостей об'єкта залежить, з одного боку, від його інформативності, з іншого – від характеристик інформаційного каналу зв'язку, в якому відбувається сприйняття сигналу, і від психофізіологічних властивостей водія, його надійності. Тобто необхідний рівень інформації I_a може бути досягнутий не тільки підвищенням інформативності об'єкта I_o , але і підвищенням характеристик водія, тобто рівня апріорної інформації, що позитивно впливає на ПНВ.

Для оцінки вихідної інформації з урахуванням цільової діяльності водія можна скористатися інформаційно-методологічним підходом до системного моделювання [4]. У загальному випадку сприйнята інформація залежить від якісних особливостей вихідної інформації, інтенсивності перешкод і спотворень у процесі передачі та подальшого її аналізу. Відзначимо, що до поняття «сприйнята інформація» включаємо тільки ту інформацію, яка є необхідною з позиції БДР у транспортному процесі.

Процес сприйняття водієм АТЗ інформації можна представити наступним чином. Об'єкт «випромінює» інформацію, яка утворює навколо себе поле, щільність якого, залежно від характеристик об'єкта і середовища, може бути неоднорідним за напрямками. У свою чергу людина «випромінює» «сенсорне поле», що також характеризується спрямованістю, швидкістю сканування і щільністю. Сприйняття об'єкта можливо лише в разі перетину сенсорного та інформаційного полів [8, 9].

Дамо пояснення. Кожен аналізатор має своє поле сприйняття. Для зорового аналізатора – це поле зору, для слухового – навколишній простір, для тактильного – поверхня органів дотику. Оскільки кожен об'єкт є джерелом інформації, то інформаційне поле являє собою навколишню дійсність. Кожному об'єкту відповідає сукупність відчуттів у свідомості водія – перцептивний образ, який може виникати не тільки в результаті впливу подразників на аналізатори, але також вилучатись з пам'яті, доповнюючи загальну сприйняту картину. Увага водія у цей момент може бути зорієнтована на об'єкт, що знаходиться далеко в стороні від центру поля сприйняття того чи іншого аналізатора.

Це буває у тому випадку, коли об'єкт різко відрізняється від інших об'єктів. У цьому і полягає виявлення, тобто не тільки в переорієнтації аналізаторів, а й в перенесенні уваги на ту ділянку перцептивної картини де знаходиться перцептивний образ, відповідний

об'єкту. З урахуванням наведеного пропонується алгоритм формування у водія АТЗ перцептивного образу (рис. 3).

Процеси формування ПНВ через перцептивний образ конкретного об'єкта безумовно займають певні проміжки часу, оскільки пов'язані з передачею збуджень по нервових волокнах. Тривалість цих процесів мала, тому іноді їх вважають миттєвими. Аналіз інформації є складним логічним процесом, що протікає у свідомості за участю отриманої і апріорної інформації. У ході аналізу відбувається осмислення окремих перцептивних образів, приймається і реалізується рішення. Тобто прийняте водієм рішення – це намір вчинити дію, що сприяє досягненню мети ПНВ – БДР.

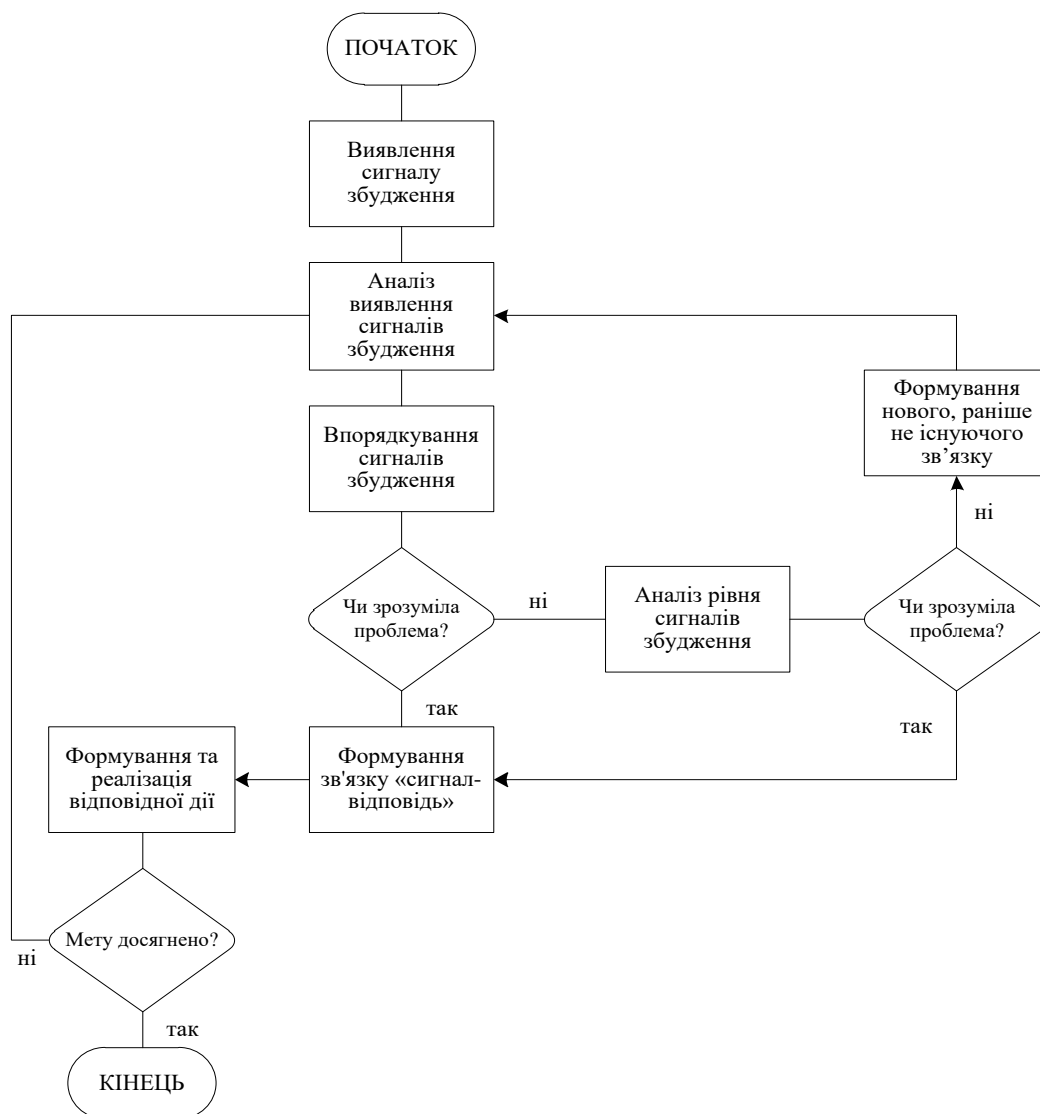


Рис. 3. Блок-схема алгоритму формування у водія АТЗ перцептивного образу

Концептуально, щодо діяльності водія АТЗ, до підготовки в автошколі кожна людина має деяку кількість апріорної інформації. Кількість апріорної інформації, рівне критичному значенню, відповідає такому рівню підготовки, при якому водій розуміє всі повідомлення, що надходять до нього з навколишнього середовища. З огляду на велику кількість і різнобічність цих повідомлень, слід визнати проблематичною можливість досягнення водієм рівня критичного значення апріорної інформації.

Що стосується оцінки діяльності водія у період навчання, відповідно до наведеним міркуванням, апріорна інформація завжди представляє суму відомостей про свідомо відому інформацію.

Слід додати, що складність умов сприйняття водієм зорової інформації у транспортному процесі з урахуванням ймовірності досягнення мети P можна оцінювати мінімальною кількістю інформації I . Інформацію потрібно отримати, щоб виявити і розрізнити об'єкт, який знаходиться у зоні концентрації уваги водія на шляху проходження АТЗ у транспортному процесі, а саме:

$$I = -P \log_2 P - (1 - P)n, \quad (2)$$

де I – мінімальна кількість інформації (біт/об'єкт);
 n – кількість об'єктів у зоні концентрації уваги водія.

Таким чином наявність у водія професійних знань і умінь забезпечує для його діяльності певний ступінь відповідності встановленим вимогам. Вони в підсумку сприяють досягненню кінцевої мети – ПНВ у транспортному процесі з ймовірністю P . Тобто, якщо прийняти, що великій кількості апріорної інформації відповідає велика ймовірність досягнення мети P , то можна вважати, що P є статистична стійкість досягнення мети, відповідно рівню кваліфікації водія з урахуванням ПНВ. Така потенційна оцінка має природну інтерпретацію. Тобто, якщо P дорівнює 1, то ПНВ водія за цією ознакою позитивна. Якщо ж у водія знання ПДР відсутні (P – близька до нуля), то ПНВ водія буде прагнути до нуля.

Висновки

Підводячи підсумок, зазначимо, що підвищення ПНВ зводиться до переробки внутрішньої інформації, яка регулюється пам'яттю і мисленням. Як наслідок, водій приймає рішення певним чином впливати на БДР. У міру накопичення водієм досвіду з керування АТЗ формування автоматичних навичок водія щодо БДР знижує схильність водія до створення небезпечних ситуацій у транспортному процесі, які можуть привести до ДТП. При цьому ПНВ є гарантом БДР у транспортному процесі.

У загальному вигляді, під ПНВ можна розуміти здатність водія АТЗ обробляти інформацію про технічний стан АТЗ, дорожні умови, навколишнє середовище. Крім того, приймати рішення щодо безпечного керування АТЗ та БДР у транспортному процесі з мінімальним ризиком виникнення конфліктних ситуацій або ДТП.

Проблеми БДР складні і різноманітні та залежать від сукупності багатьох факторів системи ВАДС. Але головною проблемою БДР у транспортному процесі залишається ПНВ. Тобто на БДР у транспортному процесі впливає ПНВ, яка залежить від фактора схильності людини до створення небезпечних ситуацій у транспортному процесі. При цьому обов'язковою умовою має бути виявлення особливостей сприйняття водієм довкілля та дорожніх умов залежно від його психофізіологічного стану, що є питанням подальших досліджень.

Список використаних джерел

1. Блауберг И. В. Системный подход / И. В. Блауберг, В. Н. Садовский, Э. Г. Юдин // Новая философская энциклопедия / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд. – 2-е изд., испр. и допол. – М.: Мысль, 2010.
2. Давідіч Ю. О. Проектування автотранспортних технологічних процесів з урахуванням психофізіології водія / Ю. О. Давідіч. – Харків : ХНАДУ, 2006. – 292 с.
3. Денисов А. А. Теория больших систем управления. Учебное пособие для вузов / А. А. Денисов, Д. Н. Колесников. – Л.: Энергоиздат, 1982. – 288 с.
4. Душков Б. А. Основы инженерной психологии / Б. А. Душков, А. В. Королев, Б. А. Смирнов. – Академический проект, Екатеринбург: Деловая книга, 2002. – 576 с.
5. Жук М. М. Інформаційне навантаження як чинник впливу на безаварійну роботу водія / М. М. Жук, В. В. Ковалишин, І. А. Кисіль // Наукові нотатки. Луцький Національний технічний університет. – 2016. – № 55. – С. 148-151.

6. Лобанов Е. М. Проектирование дороги организация движения с учётом психофизиологии водителя / Е.М.Лобанов. – М.: Транспорт, 1980 – 307 с.
7. Особливості відновлення психофізіологічних функцій водіїв автотранспорту на етапах медикопсихологічної реабілітації / Л.М. Шафран, Ю.В. Чумаєва, О.П. Огуленко, С.Г. Сидоренко // Актуальні проблеми транспортної медицини. – 2016. – № 4 (46). – С. 34-43.
8. Уткин А. В. Методика расчета кинематики дорожной среды в поле зрения водителя / А. В. Уткин // Офтальмоэргономика: итоги и перспективы: тезисы докладов Международного симпозиума. – М., 1991. – С. 16–17.
9. Юрьев Н. Человеческий фактор / Н. Юрьев // Техника и вооружение вчера, сегодня, завтра. – М., 2003. – № 9. – С. 14-15.

References

1. Blauberger I. V. System approach / I. V. Blauberger, V. N. Sadovsky, E. G. Yudin // New philosophical encyclopedia / Institute of Philosophy RAS; Nat. socio-scientific fund. - 2nd ed., Rev. and add. - M.: Thought, 2010.
2. Davidich Yu. O. Design of motor transport technological processes taking into account the psychophysiology of the driver / Yu. O. Davidich. - Kharkiv: KhNADU, 2006. – 292 p.
3. Denisov A. A. The theory of large control systems. Textbook for universities / A. A. Denisov, D. N. Kolesnikov. - L.: Energoizdat, 1982. - 288 p.
4. Dushkov BA Fundamentals of engineering psychology / BA Dushkov, A. B. Korolev, BA Smirnov. - Academic project, Yekaterinburg: Business book, 2002. -- 576 p.
5. Zhuk MM Information load as a factor influencing the accident-free work of the driver / MM Zhuk, VV Kovalishin, IA Kisil // Scientific notes. Lutsk National Technical University. - 2016. - № 55. - P. 148-151.
6. Lobanov E.M. Designing the road organization of traffic taking into account the psychophysiology of the driver. / E.M. Lobanov. - M.: Transport, 1980. – 307 p.
7. Peculiarities of restoration of psychophysiological functions of motor vehicle drivers at the stages of medico-psychological rehabilitation / L.M. Saffron, Yu.V. Chumaeva, OP Ogulenko, SG Sidorenko // Actual problems of transport medicine. – 2016. – № 4 (46). – P. 34-43.
8. Utkin A. B. Methodology for calculating the kinematics of the road environment in the driver's field of vision / A. B. Utkin // Ophthalmoeergonomics: results and prospects: abstracts of the International Symposium. – M., 1991. - S. 16-17.
9. Yuryev N. Human factor / N. Yuryev // Equipment and weapons yesterday, today, tomorrow. – M., 2003. - № 9. – S. 14-15.