

УДК 612.821/656.13:001.5

## МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ВОДИЇВ СПЕЦІАЛЬНОГО АВТОТРАНСПОРТУ

Вежновець Т.А.

Центр психіатричної допомоги та професійного психофізіологічного відбору МВС України, м. Київ

На підставі вивчення зв'язку успішності з функціональним станом центральної нервової та серцево-судинної системи у водіїв спеціального автотранспорту різних вікових груп (20–29 років, 30–39 років, 40–49 років) визначено певний набір психофізіологічних показників, що дозволяє прогнозувати успішність професійної діяльності.

Розроблено методику професійного психофізіологічного відбору кандидатів на службу в органи внутрішніх справ на посаду водія спеціального автотранспорту та психофізіологічної експертизи водіїв під час проходження ними періодичних профілактичних оглядів на основі математичних моделей з урахуванням вікових особливостей психофізіологічного статусу.

**Ключові слова:** психофізіологічна експертиза, професійний психофізіологічний відбір, психофізіологічний статус, водій, вік, безпека руху, успішність водіїв

### Вступ

Проблема безпеки дорожнього руху завжди була актуальною для нашої країни. У 2004 році матеріальні витрати народногосподарського комплексу України від ДТП становили 15,4 млрд. грн. або 4,5% від валового продукту. Кожні 12 хвилин в Україні трапляється дорожньо-транспортна пригода. У середньому за добу в автоаваріях гинуть 19 і отримують травми 147 учасників дорожнього руху. Щороку в ДТП гинуть майже 6,2 тисяч осіб і отримують травми різного ступеня тяжкості понад 42,5 тисяч. Показник тяжкості ДТП на українських автодорогах є одним з найвищих у світі – 1,5–13,8, в країнах Західної Європи він нижчий у 3–8 разів [1].

У функціональній системі «водій – автомобіль – середовище руху» однією з основних ланок забезпечення безпеки руху є водій. За даними Державного науково-дослідного центру з безпеки дорожнього руху МВС України щороку в Україні з вини водіїв трапляється близько 72% ДТП, тоді як з вини працівників органів внутрішніх справ (ОВС) – у 3 рази менше (22,6%). Від 2002 року кількість ДТП з вини (за участю) працівників ОВС має тенденцію до зростання. З 1997 року по 2001 рік більшість ДТП скоєно з вини працівників, стаж роботи яких в ОВС не перевищує 6 років (51%). Більшість пригод (60%) працівники ОВС скоюють на власному автотранспорті, причому 58% – у позаслужбовий час [2].

Переважну більшість пригод, як і серед усього населення, скоєно працівниками ОВС у другій половині доби, причому 43% – у період від 18 до 23 годин з піком о 20–21 годині (серед населення о

19 годині). Найвища тяжкість наслідків ДТП припадає на 21 годину, у цей час кожен четверту ДТП скоєно зі смертельними наслідками. Можливо причиною цього є розвиток втоми, зниження працездатності наприкінці робочого дня [3].

У літературі зустрічаються дані про те, що з віком внаслідок професійної майстерності кількість ДТП серед працівників ОВС зменшується (у віці 40–45 років їх у 4 рази менше, ніж у віці 20–25 років) [4].

Успішність водія залежить від багатьох факторів, а саме: рівня знань, умінь, навичок, стану здоров'я, функціонального стану організму. Гарантією надійності та успішності водія є наявність добре розвинених професійно важливих психофізіологічних якостей (увага, пам'ять, сенсомоторні реакції, монотоностійкість, стресостійкість, схильність до ризику тощо), визначення яких забезпечує професійний психофізіологічний відбір [5–7].

У низці робіт вказується на необхідність проведення психофізіологічного відбору водіїв з метою прогнозування успішності їх майбутньої діяльності [8–11]. Крім того, у літературі зустрічаються роботи, присвячені проблемам професійного психофізіологічного відбору водіїв спеціального автотранспорту [12]. Водночас у літературі відсутні дані щодо можливості прогнозування успішності водіїв, у тому числі кандидатів на посаду водіїв спеціального автотранспорту, з урахуванням вікових особливостей психофізіологічного статусу.

Мета нашої роботи полягала у розробленні методики проведення професійного психофізіологічного відбору та психофізіологічної експертизи водіїв спеціального автотранспорту за індивідуальними показ-

никами психофізіологічного статусу з урахуванням вікових особливостей функціонального стану центральної нервової та серцево-судинної систем.

### Матеріали та методи досліджень

В умовах лабораторії у вільний від роботи час нами було обстежено 136 водіїв спеціального автотранспорту (міліціонерів), яких було розподілено на три вікові групи: 20–29 років – 59 осіб, 30–39 років – 42 особи, 40–49 років – 35 осіб.

Реєструвалися показники нейродинамічних і психічних функцій: проста зоровомоторна реакція (ПЗМР); рівень функціональної рухливості (РФР); лабільність зорового аналізатора (КЧСМ – критична частота злиття світлових мигтінь); концентрація уваги (тест Грюнбаума); рівень розвитку оперативної пам'яті (ОП, % правильних відповідей при запам'ятовуванні 10 чисел) [13].

У водіїв вимірювали артеріальний тиск (САТ, ДАТ) та проводили варіаційну пульсометрію (частота серцевих скорочень – ЧСС), визначали індекс напруження за Баєвським (ІН), амплітуду серцевого ритму – Амо в стані спокою та при інформаційному навантаженні [14]. Інформаційне навантаження в умовах лабораторного експерименту створювали пред'явленням геометричних фігур (трикутник, квадрат, коло), що є подразниками для першої сигнальної системи, зі швидкістю 80 сигналів на хвилину, під час якого реєстрували кількість припущених помилок.

Для реєстрації вищевказаних показників використовували апаратно-програмний комплекс «Прогноз» [15].

Професійну успішність оцінювали експерти. Для оцінки професійної успішності нами було розроблено опитувальний лист, в якому наводиться перелік професійно важливих якостей, які необхідно оцінити за 10-бальною системою. Оцінювані якості включали: надійність у роботі; відповідальність; емоційну стійкість; впевненість у собі; здатність до

прийняття рішень в екстремальних ситуаціях; здатність до керування автомобілем. Перелік якостей було визначено на основі професіографічного аналізу діяльності водія [5].

Отримані результати було оброблено загальноприйнятими методами математичної статистики (варіаційної статистики, кореляційного та регресійного аналізу) з використанням програми Microsoft Excel – 1997 [16].

### Результати та обговорення

Методом експертних оцінок для трьох вікових груп водіїв спеціального автотранспорту ми отримали середній показник успішності їх професійної діяльності: I група (20–29 років) –  $30,85 \pm 0,57$  у.о., II група (20–29 років) –  $32,95 \pm 0,7$  у.о. (I і II,  $P < 0,05$ ), III група (40–49 років) –  $34,61 \pm 0,68$  у.о. (II і III,  $P > 0,05$ , I і III,  $P < 0,05$ ). Нами встановлено, що розподіл даного показника наближається до нормального. Тобто у генеральній сукупності у кожній віковій групі водіїв спеціального автотранспорту у 68,3% від загального числа варіант показник успішності перебуває у межах  $M \pm 1\sigma$ , у 95,4% – у межах  $M \pm 2\sigma$ , у 99,7% –  $M \pm 3\sigma$ . Відповідно до закону нормального розподілу та правила плюс-мінус трьох сигм ми пропонуємо таку шкалу оцінки професійної діяльності водіїв спеціального автотранспорту з урахуванням віку (таблиця) [17].

Для кожної вікової групи нами було проаналізовано силу кореляційного зв'язку між отриманою методом експертної оцінки успішністю та індивідуальними психофізіологічними показниками. Встановлено, що не всі психофізіологічні показники мають кореляційний зв'язок середньої сили з успішністю професійної діяльності, і що кожній віковій групі є притаманним певний набір психофізіологічних показників, з яким є зазначений зв'язок. Потужного зв'язку між вказаними показниками не виявлено, а зв'язок слабкої сили нами не враховувався.

Таблиця

Шкала оцінки успішності професійної діяльності водіїв спеціального автотранспорту різних вікових груп

Оцінка показника успішності	Вікові групи		
	20–29 років	30–39 років	40–49 років
Дуже низька	<17,6	<19,4	<22,5
Низька	17,7–22,0	19,5–23,8	22,6–26,5
Нижче середньої	22,1–26,4	23,9–28,4	26,6–30,6
Середня	26,5–35,3	28,5–37,5	30,7–38,7
Вище середньої	35,4–39,7	37,6–42,1	38,8–42,7
Висока	39,8–44,1	42,2–46,6	42,8–46,8
Дуже висока	>44,2	>46,7	>46,9

Так, для **першої вікової групи** встановлено прямий зв'язок середньої сили між показником успішності та стажем роботи ( $r=0,38$ ), тривалістю запізнювальних реакцій у методиці «реакція на рухомий об'єкт» ( $r=0,38$ ), кількістю подразників у методиці «працездатність головного мозку» ( $r=0,3$ ). Для **другої вікової групи** – прямий зв'язок середньої сили з тривалістю запізнювальних реакцій у методиці «реакція на рухомий об'єкт» ( $r=0,31$ ), відсотком правильних відповідей у методиці визначення рівня оперативної пам'яті ( $r=0,33$ ) та обернений зв'язок середньої сили з амплітудою серцевого ритму при навантаженні ( $r=0,31$ ). Для **третьої групи** – прямий зв'язок середньої сили з тривалістю випереджальних реакцій у методиці «реакція на рухомий об'єкт» ( $r=0,3$ ) та обернений зв'язок середньої сили з часом у методиці Грюнбаума ( $r=-0,3$ ), критичною частотою світлових мигтінь для лівого ока ( $r=-0,32$ ), кількістю запізнювальних реакцій у методиці «реакція на рухомий об'єкт» ( $r=-0,31$ ).

Тобто успішність молодих водіїв залежить від стажу роботи, від переваги процесів гальмування у нервовій системі («реакція на рухомий об'єкт»), від можливості тривалий час підтримувати працездатність головного мозку на високому рівні, в певній мірі від монотонності (методика «працездатності головного мозку»). У водіїв середньої вікової групи – від переваги процесів гальмування у нервовій системі («реакція на рухомий об'єкт»), від рівня розвитку оперативної пам'яті, від адекватності реакції серцево-судинної системи на інформаційне навантаження. У водіїв старшої вікової групи успішність професійної діяльності пов'язана з перевагою процесів збудження у нервовій системі, з деяким зниженням уваги та лабільності нервової системи. Перевага деякого збудження у нервовій системі старших за віком водіїв компенсується зниженням лабільності нервової системи та уваги, а також свідчить про наявність певного напруження компенсаторних механізмів центральної нервової системи.

Сучасні дослідження свідчать про зниження професійної працездатності людини з віком [18]. Особливо це стосується проявів розумової стомлюваності, погіршення функцій пам'яті та реакцій [19]. Проте негативний вплив віку на функціональний стан організму людини може компенсуватися певною професійною адаптацією, досвідом та кваліфікацією. Крім того, за положеннями адаптаційно-регуляторної теорії старіння, запропонованої В.В.Фролькісом, поряд з віковою інволюцією в організмі виникає компенсаторний процес – вітаукт, спрямований на стабілізацію життєдіяльності організму та ліквідацію ознак старіння [20, 21]. Тобто підвищення темпу старіння

провокує компенсаторні фізіологічні механізми, що можуть тимчасово припинити значне зниження рівня розумової діяльності. Це спостерігається у вікових групах чоловіків 40–49 років.

Отримані нами результати дають підстави стверджувати, що успішність професійної діяльності на тлі погіршення психофізіологічного статусу у водіїв спеціального автотранспорту у віці 40–49 років компенсується, по-перше, розвитком компенсаторного процесу (вітаукту), а по-друге, індивідуальним стилем діяльності, який формується протягом професійної діяльності на фоні добре розвинутих професійно важливих якостей.

Враховуючи залежність успішності професійної діяльності водіїв від віку та стану певних психофізіологічних функцій, ми розробили методику математичного прогнозування успішності професійної діяльності за індивідуальними показниками психофізіологічного статусу з урахуванням вікових особливостей функціонального стану центральної нервової та серцево-судинної систем водіїв. В основу регресійних рівнянь покладено принцип наявності кореляційного зв'язку середньої сили між показником успішності та психофізіологічними показниками.

Математичний апарат розроблено з урахуванням вікових особливостей функціонального стану центральної нервової та серцево-судинної системи водіїв трьох вікових груп: 20–29 років, 30–39 років та 40–49 років.

Методика проведення психофізіологічної експертизи водіїв спеціального автотранспорту включає такі етапи:

- I. Визначення психофізіологічних показників за допомогою апаратно-програмного комплексу «Прогноз»
- II. Розрахунок показника професійної успішності за рівняннями регресії (1)–(3) залежно від віку водія
- III. Оцінка розрахованого за рівняннями регресії (1)–(3) показника професійної успішності залежно від віку за шкалою оцінки успішності професійної діяльності (таблиця)
- IV. Визначення придатності до професійної діяльності водіїв спеціального автотранспорту.

Розрахунок показника професійної успішності за рівняннями регресії (1)–(3) залежно від віку водія необхідно проводити:

а) для вікової групи 20–29 років за рівнянням 1

$$Y = 6,66 + 0,5x_1 + 0,1x_2 + 0,02x_3, \quad (1)$$

де  $Y$  – показник професійної успішності;  
 $x_1$  – стаж роботи у роках;  
 $x_2$  – тривалість запізнювальних реакцій, що визначаються у методиці «реакція на рухомий об'єкт» (мс);

$x_3$  — кількість подразників, що були пред'явлені протягом 5 хвилин, у методиці «працездатність головного мозку»;

б) для вікової групи 30–39 років за рівнянням 2

$$Y = 29,15 + 0,98x_2 - 0,12x_4 + 0,081x_5, \quad (2)$$

де  $Y$  — показник професійної успішності;

$x_2$  — тривалість запізнювальних реакцій, що визначаються у методиці «реакція на рухомий об'єкт» (мс);

$x_4$  — амплітуда моди при нейродинамічному навантаженні за результатами аналізу варіабільності серцевого ритму (Баевський Р.М.) (ум. од.);

$x_5$  — відсоток правильних відповідей у методиці «дослідження короточасної зорової пам'яті»;

в) для вікової групи 40–49 років за рівнянням 3

$$Y = 60,13 - 0,48x_6 - 0,48x_7 + 0,07x_8 - 0,44x_9, \quad (3)$$

де  $Y$  — показник професійної успішності;

$x_6$  — час у методиці Грюнбаума (оцінка уваги) (с);

$x_7$  — критична частота світлових мигтінь для лівого ока (Гц);

$x_8$  — тривалість випереджальних реакцій, що визначаються у методиці «реакція на рухомий об'єкт» (мс);

$x_9$  — кількість запізнювальних реакцій, що визначаються у методиці «реакція на рухомий об'єкт».

Водій визнається придатним до професійної діяльності за результатами професійного відбору у разі, якщо його розрахунковий показник успішності оцінений як середній, вище середнього, високий або дуже високий. У разі отримання оцінки нижче середнього, низький, дуже низький водій визнається непридатним до професійної діяльності водіїв спеціального автотранспорту.

Крім того, розрахунковий показник успішності може бути використаний при проведенні психофізіологічної експертизи під час періодичних профілактичних медичних оглядів. Водії спеціального автотранспорту, які отримують за результатами психофізіологічної експертизи під час проведення періодичних медичних оглядів оцінку за шкалою успіш-

ності нижче середнього, низька, дуже низька, потребують встановлення причини обмеження придатності (погіршення стану здоров'я, зниження працездатності внаслідок порушень санітарно-гігієнічних умов праці, не дотримання режиму праці та відпочинку тощо) та проведення комплексу лікувально-реабілітаційних заходів, спрямованих на відновлення їх успішності (працездатності).

Запропонована методика, на відміну від існуючих, дозволяє визначити придатність до професійної діяльності водія спеціального автотранспорту з урахуванням вікових індивідуальних психофізіологічних особливостей, що підвищує імовірність прогнозу успішності професійної діяльності.

## Висновки

- Для кожної вікової групи водіїв спеціального автотранспорту є характерним певний набір психофізіологічних показників, за яким необхідно проводити професійний відбір та психофізіологічну експертизу під час проведення профілактичних оглядів. Для вікової групи 20–29 років — це стаж роботи, тривалість запізнювальних реакцій у методиці «реакція на рухомий об'єкт», кількість подразників у методиці працездатність головного мозку. Для вікової групи 30–39 років — це тривалість запізнювальних реакцій у методиці «реакція на рухомий об'єкт», відсоток правильних відповідей у методиці визначення рівня оперативної пам'яті, амплітуда серцевого ритму при навантаженні. Для вікової групи 40–49 років — це тривалість випереджальних реакцій у методиці «реакція на рухомий об'єкт», час у методиці Грюнбаума, критична частота світлових мигтінь для лівого ока, кількість запізнювальних реакцій у методиці «реакція на рухомий об'єкт».
- Прогноз успішності професійної діяльності водіїв спеціального автотранспорту здійснюється для трьох вікових груп за допомогою регресійних рівнянь на основі індивідуальних психофізіологічних показників функціонального стану центральної нервової та серцево-судинної системи.

## Література

- Григор'єв В.І., Репік І.А. Стан аварійності на вулично-дорожній мережі України у 1995–2004 роках // Безпека дорожнього руху України. — 2005. — №3–4. — С. 101–103.
- Коробкін В.Ф., Смаглій О.М. Щодо системності у попередженні порушень транспортної дисципліни серед працівників органів внутрішніх справ // Без-

пека дорожнього руху України. — 2005. — №1–2. — С. 20–25.

3. Ji Q., Zhu Z., Lan P. Real-time noninvasive monitoring and prediction of driver fatigue // IEEE Trans. Veh. Technol. — 2004. — V.53, №4. — P. 1052–1068.

4. Репік І.А. Рівень аварійності і стаж роботи // Безпека дорожнього руху в Україні: Науково-технічний вісник. — 2001. — №2(10). — С. 93–96.

5. Вайсман А.И. Гигиена труда водителей автомобилей.– М.: Медицина, 1988.– 192 с.

6. Вежновець Т.А. Про вплив деяких факторів на успішність професійної діяльності водіїв спеціального автотранспорту//Гигиена труда.– Вып. 35.

7. Святенко А.А. Психологічні аспекти поведінки водія в екстремальних умовах//Безпека дорожнього руху України.– 2005.– №1-2.– С. 16-19.

8. Кожуховська Н.І. Методичні аспекти підготовки водіїв для роботи у складних дорожньо-транспортних ситуаціях//Безпека дорожнього руху України.– 2002.– №2.– С. 62-69.

9. Международный симпозиум «Автотранспортная медицина»: Тез. докл./Под ред. А.И.Вайсмана.– Нижний Новгород, 1991.

10. Псядло Э.М. Использование компьютеризированного профотбора операторов на транспорте//Актуальные проблемы транспортной медицины.– 2005.– №1.– С. 71-76.

11. Купер Д., Робертсон А. Психология в отборе персонала.– СПб.: Питер, 2003.– 240 с.

12. Богданова Т.С. Прогнозирование возникновения психосоматических заболеваний у водителей оперативного транспорта//Медицина труда и пром. экол.– 1995.– №4.– С. 29-30.

13. Макаренко Н.В. Теоретические основы и методики профессионального психофизиологического

отбора военных специалистов.– К.: НИИ проблем военной медицины УВМА, 1996.– 336 с.

14. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе.– М.: Наука, 1984.– 221 с.

15. Автоматизована установка «Прогноз» для психофізіологічних обстежень людини//Матеріали 24-го з'їзду фізіологів України.– 1992.– С. 181-182.

16. Лапач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel.– К.: Морион, 2000.– 314 с.

17. Лакин Г. Ф. Биометрия: Учебное пособие для биол. спец. вузов.– 4-е изд., перераб. и допол.– М.: Высш. шк., 1990.– 352 с.

18. Коробейніков Г.В. Функціональний стан організму та розумова працездатність людей різного віку//Фізіол. журн.– 2001.– Т.47, №2.– С. 87-92.

19. Вежновець Т.А., Майдигов Ю.Л. Особливості стану психофізіологічних функцій і апарату кровообігу у водіїв//Сб. «Гигиена труда».– Вып.33.– К., 2002.– С. 90-95.

20. Фролькис В.В. Долголетие: действительное и возможное.– К.: Наук. думка, 1989.– 245 с.

21. Фролькис В.В. Онтогенез и этагенез//Биохимия и физиология возрастного развития организма: Сб. науч. тр. ХГУ.– К.: Наук. думка, 1992.– С. 62-67.

**Вежновець Т.А.**

## **МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ПСИХОФИЗИОЛОГІЧЕСКОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ВОДИТЕЛІВ СПЕЦІАЛЬНОГО АВТОТРАНСПОРТА**

Центр психіатричної допомоги і професійного психофізіологічного відбору МВС України, г. Київ

На основі вивчення зв'язу успішності з функціональним станом центральної нервової та серцево-судинної системи у водіїв спеціального автотранспорту різних вікових груп (20–29 років, 30–39 років, 40–49 років) встановлено певний набір психофізіологічних показників, який можна використовувати для прогнозування професійної успішності. Розроблено методику професійного психофізіологічного відбору і психофізіологічної експертизи водіїв спеціального автотранспорту на основі математичних моделей з урахуванням вікових особливостей психофізіологічного статусу.

**Ключевые слова:** психофізіологічна експертиза, професійний психофізіологічний відбір, психофізіологічний статус, вік, успішність водіїв

**Vezhnovets T.**

## **METHOD OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL EXAMINATION OF DRIVERS OF SPECIAL MOTOR TRANSPORT**

Centre for Psychiatric Aid and Psycho-physiological Selection of Ministry of Internal Affairs of Ukraine, Kyiv

On the basis of the study of the relation of the successful activity and the functional state of the central nervous and cardiac vascular systems in drivers of special motor transport of different aged groups (20–29 years old, 30–39 years old, 40–49 years old) a definite set of psychophysiological parameters has been established, that can be used for prognostication of occupational successful activity. A method of occupational psychophysiological selection and psychophysiological examination of drivers of special motor transport has been developed using mathematical models according to age peculiarities of the psychophysiological status.

**Key words:** psychophysiological examination, occupational psychophysiological selection, psychophysiological status, age, successful activity of drivers.

*Поступила: 26.05.2006*

**Контактна особа:** Вежновець Тетяна Андріївна, заступник начальника Центру психіатричної допомоги та професійного психофізіологічного відбору МВС України, вул. Інститутська, 29, Київ 01021, тел. (044) 254-7066