

# ПІДГОТОВКА РАЛІЙНИХ ЕКІПАЖІВ ДО БАГАТОЕТАПНИХ ЗМАГАНЬ



**Ольга КУВАЛДИНА, Орест ЛЕСЬКО,  
Олег РИБАК**

# **ПІДГОТОВКА РАЛІЙНИХ ЕКІПАЖІВ ДО БАГАТОЕТАПНИХ ЗМАГАНЬ**

---

**НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК  
ДЛЯ ТРЕНЕРІВ, СПОРТСМЕНІВ І ФАХІВЦІВ  
З АВТОМОБІЛЬНОГО СПОРТУ**

**Львів, СПОЛОМ, 2015**

УДК796.71.093.54)  
ББК75.721.5я 73  
Ку 88

*Рекомендувала до друку Вчена рада  
Національного університету кораблебудування ім. адмірала Макарова  
(протокол № 6 від 03. 07. 2015 р.)*

**Рецензенти:**

*Б. А. Виноградський,*

Доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор,  
завідувач кафедри стрільби і технічних видів спорту  
Львівського державного університету фізичної культури, МСУ

*В. О. Шаповалов,*

Голова комітету з міні-ралі ФАУ  
Президент Одеського автомобільного клубу, МСУ

**Кувалдіна, Ольга Вікторівна.**

Підготовка ралійних екіпажів до багатоетапних змагань [Текст] :  
навчально-методичний посібник для тренерів, спортсменів і фахівців з  
автомобільного спорту / О. В. Кувалдіна, О. М. Лесько, О. Ю. Рибак. – Львів :  
СПЛОМ, 2015. – 84 с.

Бібліогр.: с. 77-82 (55 назв).

Визначено рейтинг впливу різних чинників на результативність багатоетапних змагань з авторалі та розроблено їх класифікацію. Описано структуру оцінок якості ралійних стенограм, рівня розвитку ПФЯ та параметрів робочої пози спортсменів-ралістів на різних етапах спортивного вдосконалення, розроблено інтегральні критерії та оновлено шкали для їх оцінювання.

Обґрунтовано застосування для об'єктивного порівняння рівня майстерності ралійних екіпажів та визначення їхніх потенційних можливостей варіативності зведених до часу переможця результатів окремих СД ралі. Розроблено критерії ефективності проходження типових фрагментів ралійних трас, а також методику оцінювання індивідуальної реалізаційної ефективності спортивно-технічної майстерності пілотів з урахуванням технічних характеристик автомобілів і якості застосованих стенограм.

Виявлено характерні недоліки в структурі підготовленості українських екіпажів до багатоетапних міжнародних змагань та обґрунтовано засади планування й індивідуалізації системи їхньої подальшої підготовки.

Для тренерів, спортсменів і фахівців з автомобільного спорту.

© Кувалдіна О. В., Лесько О. М.,  
Рибак О. Ю., 2015 р.  
© Вид-во "СПЛОМ", 2015

ISBN 978-966-919-095-6

# ЗМІСТ

Передмова.....	4
<b>1. ХАРАКТЕР І ВАГОМІСТЬ ВПЛИВУ РІЗНОМАНІТНИХ ЧИННИКІВ НА ПІДСУМКОВИЙ СПОРТИВНИЙ РЕЗУЛЬТ В АВТОМОБІЛЬНИХ РАЛІ .....</b>	<b>6</b>
1.1. Експертна оцінка впливу різноманітних чинників на підсумкові результати в автомобільних ралі .....	6
1.2. Вплив на спортивну результативність ралійних екіпажів стенограмної підготовленості.....	10
1.3. Вплив на підсумковий результат ралійних екіпажів рівня розвитку їхніх психо-фізіологічних якостей .....	15
1.4. Вплив на спортивну результативність багатоетапних змагань з ралі параметрів робочої пози за кермом спортивного автомобіля .....	18
<b>2. ОЦІНЮВАННЯ ТА ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ РАЛІЙНИХ ЕКІПАЖІВ ДО БАГАТОЕТАПНИХ ЗМАГАНЬ .....</b>	<b>26</b>
2.1. Варіативність зведених результатів СД ралі як критерій успішності ралійного екіпажу в багатоетапних змаганнях .....	26
2.2. Критерії ефективності проходження ралійними екіпажами окремих фрагментів трас СД .....	35
2.3. Оцінювання індивідуальної реалізаційної ефективності спортивно-технічної майстерності пілотів-ралістів .....	51
2.4. Планування та індивідуалізація системи підготовки екіпажів до участі в багатоетапних міжнародних змаганнях .....	57
<b>3. ОРГАНІЗАЦІЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ РАЛІЙНИХ ЕКІПАЖІВ ДО УЧАСТІ В БАГАТОЕТАПНИХ ЗМАГАННЯХ.....</b>	<b>63</b>
Резюме.....	72
Список літератури.....	77

## ПЕРЕДМОВА

Головним системоутворювальним чинником змагальної діяльності є спортивний результат, який залежить від двох груп компонентів – забезпечення й реалізації ([19, 18]). Специфіка кожного виду спорту обумовлює провідні чинники, які й визначають спортивну результативність. Не зменшуючи ролі функціональних можливостей та показників фізичної підготовленості спортсменів ([36, 32, 37, 16]), результат в автомобільному спорті значною мірою обумовлений технічними можливостями автомобілів та ефективністю їх сервісу ([48, 42, 2]), успішною взаємодією елементів єдиної системи “спортсмен – автомобіль – дорога” (САД) ([54, 3, 14]), якістю навігації та стенограмної підготовленості екіпажів ([20, 46, 24]), дорожніми й погодними умовами ([13]) тощо. На успішність змагальної діяльності істотно впливає специфіка командної стратегії й тактики, настанови керівництва команд, особливості регламентних вимог та системи визначення підсумкового місця в багатоступінних змаганнях ([10]). Тому уточнення, розширення числа й класифікація чинників забезпечення та реалізації високого спортивного результату в багатоступінних автомобільних змаганнях є актуальним науково-практичним завданням.

Фахівці, які досліджували психо-фізіологічні якості (ПФЯ) спортсменів ([53, 17, 29]), параметри робочого місця за кермом спортивного автомобіля ([1, 5, 54]), стенограмну підготовку ралійних екіпажів ([26, 40, 41, 47]) тощо, недостатньо вивчили їх вплив на спортивну результативність ралійних екіпажів у багатоступінних змаганнях на різних етапах їхнього багаторічного спортивного удосконалення. У працях провідних фа-

хівців з автомобільного спорту ([52, 37, 43, 33]) детально описані теоретико-методичні основи підготовки спортсменів у різних його дисциплінах. Однак питання об'єктивного оцінювання реалізаційної ефективності спортивно-технічної майстерності спортсменів-ралістів та індивідуалізації їхньої підготовки до багатоетапних змагань розкрито недостатньо.

Тому завданням нашого посібника, розрахованого на студентів фізкультурних спеціальностей, тренерів і спортсменів-ралістів, є удосконалення підготовки ралійних екіпажів з урахуванням чинників впливу на результативність багатоетапних змагань.

# **1. ХАРАКТЕР І ВАГОМІСТЬ ВПЛИВУ РІЗНОМАНІТНИХ ЧИННИКІВ НА ПІДСУМКОВИЙ СПОРТИВНИЙ РЕЗУЛЬТ В АВТОМОБІЛЬНИХ РАЛІ**

---

## **1.1. Експертна оцінка впливу різноманітних чинників на підсумкові результати в автомобільних ралі**

Теорія змагальної діяльності в автомобільному спорті розглядає взаємодію елементів системи “спортсмен – автомобіль – дорога” (САД) [36, 8]. До головних чинників, що безпосередньо впливають на елементи цієї системи, можна зарахувати такі: автомобіль, траса, погодні умови, підготовленість екіпажу, навігація, планування змагальної діяльності та інші невраховані чинники.

Траса й погодні умови, за винятком стійкості покриття траси до проходження нею спортивних автомобілів, оснащених спеціальними шинами, та різкої зміни погоди під час заїздів, є однаковими для всіх учасників. Проте відомо, що окремі екіпажі через деякі обставини переважають своїх суперників на конкретних трасах (на асфальті, на гравії, на снігу тощо) та у різних погодних умовах (наприклад, у нічний час, в тумані, в дощ та ін.) [54, 50, 51, 49], тому їм завжди треба спеціально готуватись до конкретних трас та передбачуваних погодних умов.

Інші чинники, від яких залежить підсумковий спортивний результат у ралі, можна умовно розділити на ключові та додаткові. Проте в умовах сучасної конкуренції між найсильнішими командами європейського та світового рівня важко однозначно виявити питомий внесок кожного з цих чинників у підсумковий спортивний результат в автомобільних ралі. Для

об'єктивного визначення рейтингу впливу на результат зазначених чинників був застосований метод експертної оцінки.

До оцінювання впливу чинників різної природи (автомобіля, траси, погодних умов, підготовленості екіпажу, навігації, побудови змагальної діяльності й інших неврахованих чинників) на підсумковий результат в автомобільних ралі було залучено 15 експертів (п'ять фахівців з теорії та методики автоспорту, п'ять тренерів з ралі і п'ять спортсменів-ралістів високої кваліфікації).

За результатами експертної оцінки (рис. 1), як і можна було передбачити, найвищий рейтинг за десятибальною шкалою отримали чинники "Підготовленість екіпажу" (9,80 балів) та "автомобіль" (9,20 балів).



Рис. 1. Результати експертної оцінки рейтингу семи чинників, що впливають на підсумковий спортивний результат у ралі:

- 1 – підготовленість екіпажу; 2 – автомобіль;  
3 – побудова змагальної діяльності; 4 – навігація;  
5 – погодні умови; 6 – траса; 7 – інші невраховані чинники.

Далі розташувались "побудова змагальної діяльності" (6,47 балів) і "навігація" (6,27 балів, різниця статистично недостовірна). За ними в рейтингу "погодні умови" (5,60 балів) і "траса" (5,33 балів, різниця також статистично недостовірна). Найнижче експерти оцінили рейтинг "інших неврахованих чинників" (лише 3,93 бали).



Отримані результати дають змогу виявити чотири групи чинників: визначальні (підготовленість екіпажу й автомобіль, разом 19,0 балів, або 40,85%), тактичні (побудова змагальної діяльності й навігація, разом 12,74 балів, або 27,39%) і природні (погодні умови й траса, разом 10,83 бала, або 23,29%). На інші невраховані дрібні чинники (3,94 балів) припадає лише 8,47% (рис. 2).



*Рис. 2. Відсотковий внесок ключових, тактичних, природних та інших чинників на підсумковий результат у ралі за експертною оцінкою.*

Експертні оцінки впливу на підсумковий результат у ралі окремих підрозділів різних чинників за десятибальною шкалою зведені в табл. 1.

*Таблиця 1*

**Середні експертні оцінки впливу на підсумковий результат у ралі окремих підрозділів різних чинників за десятибальною шкалою**

Чинник впливу на підсумковий результат	Підрозділ, що оцінювався	Середня оцінка, балів
1	2	3
1. ПІДГОТОВЛЕНІСТЬ ЕКІПАЖУ	1. Стенограмна підготовленість	9,13±0,27
	2. Навички спортивного керування а/м	8,93±0,36
	3. Психо-фізіологічні якості	8,87±0,41
	4. Фізична й функціональна підготовл.	8,27±0,29
	5. Передстартовий стан	8,13±0,47

1	2	3
2. АВТОМОБІЛЬ	1. Налаштування автомобіля	9,20±0,57
	2. Професійний сервіс автомобіля	8,87±0,56
	3. Шини	8,47±0,44
	4. Надійність конструкції	8,47±0,39
	5. Підвіска	8,20±0,58
	6. Динаміка розгону	7,80±0,87
	7. Динаміка гальмування	7,80±0,50
	8. Посадка членів екіпажу	6,80±0,59
	9. Розподіл маси	6,00±0,26
	10. Оглядовість через вікна	5,13±0,49
3. ПОБУДОВА ЗМАГАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	1. Планування стратегії участі в ралі	8,53±0,52
	2. Планування тактики участі в ралі	7,87±0,53
	3. Настанови керівництва команди	7,20±0,75
4. НАВІГАЦІЯ	1. Рух по трасі за маршрутом	8,33±0,75
	2. Дотримання розкладу руху першого а/м	7,67±0,75
	3. Уникнення інших часових штрафів	7,40±0,85
5. ПОГОДНІ УМОВИ	1. Видимість	6,53±0,96
	2. Оподи	5,93±0,80
	3. Час доби	4,73±0,66
	4. Температура	4,07±0,85
	5. Пора року	3,73±0,80
	6. Електромагнітні поля	3,20±0,67
6. ТРАСА	1. Зчеплення шин з дорогою	7,87±0,74
	2. Стійкість покриття	6,47±0,89
	3. Тип покриття	5,33±0,85
	4. Якість покриття	5,00±0,73

1	2	3
7. ІНШІ НЕВРАХОВАНІ ВИЩЕ ЧИННИКИ	1. Раптові перешкоди на трасі	7,40±0,79
	2. Переведення СД в дорожній режим	6,40±0,82
	3. Зміна траси змагання організатором	5,33±0,74
	4. Рішення суддів, зупинка гонки	5,13±0,75
	5. Аварії інших екіпажів	5,00±0,70
	6. Поведінка болільників і третіх осіб	4,40±0,89
	7. Інші форс-мажорні обставини	3,40±0,79

Проте, на відміну від оцінок головних розділів, узгодженість думок експертів щодо окремих їхніх підрозділів недостатня, що вимагає додаткової перевірки впливу цих підрозділів на підсумковий результат у ралі іншими методами.

## 1.2. Вплив на спортивну результативність ралійних екіпажів стенограмної підготовленості

Якість швидкісних ралійних стенограм пов'язана як із спортивною результативністю екіпажів, так і з їхньою активною безпекою [53], тому доцільно з'ясувати якість укладання й записування швидкісних стенограм ралійними екіпажами на різних етапах їхнього багаторічного спортивного удосконалення та виявити елементи змісту укладання й форми записування стенограм, оцінки яких істотно відрізняються. Врахування таких показників дасть змогу індивідуалізувати стенограмну підготовку екіпажів на різних етапах їх багаторічного спортивного удосконалення.

Дослідження, проведені під час другого етапу національної серії з міні-ралі "Кубок Лиманів 2014" у м. Миколаєві, які полягали в оцінюванні за методикою авторів [22, 28] стенограм учасників ралі за дев'ятьма показниками якості змісту їх укладання та вісьмома показниками форми їх записування, показали таке (табл. 2):

Таблиця 2

**Оцінки елементів стенограм ралійних екіпажів –  
учасників ралі “ШАПОВАЛОВ RALLY CUP”  
(м. Миколаїв, 30-31 травня 2014 р.)**

Етап	Показники змісту укладених стенограм, балів									
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	Сума 1
МРІ	3,00± 0,000	2,25± 0,233	2,00± 0,274	0,69± 0,299	1,19± 0,356	2,00± 0,242	0,06± 0,063	0,63± 0,221	1,13± 0,272	12,94± 0,6675
ПВД	3,00± 0,000	2,36± 0,256	2,06± 0,281	1,19± 0,368	0,94± 0,322	1,75± 0,233	0,00± 0,00	0,25± 0,171	0,69± 0,218	11,63± 0,9481
СБП	3,00± 0,000	1,31± 0,382	2,23± 0,231	0,23± 0,231	0,23± 0,231	1,00± 0,320	0,15± 0,154	0,15± 0,154	0,23± 0,122	8,54± 0,6757
Етап	Показники форми записування стенограм, балів									
	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	Сума 2	Загал
МРІ	2,69± 0,120	2,06± 0,193	1,50± 0,242	1,50± 0,204	3,00± 0,000	2,63± 0,221	0,56± 0,182	2,31± 0,313	16,25± 0,6487	29,19± 0,8776
ПВД	2,65± 0,155	2,19± 0,164	0,81± 0,228	1,69± 0,176	2,75± 0,171	1,06± 0,335	0,63± 0,202	2,06± 0,359	13,81± 0,9453	25,44± 1,2092
СБП	2,39± 0,180	2,15± 0,104	0,85± 0,296	1,15± 0,274	3,00± 0,000	1,08± 0,366	1,15± 0,104	2,54± 0,313	13,31± 0,4855	21,85± 0,6033

Зміст укладеної стенограми: 1.1 – система оцінки й кодування категорії складності поворотів; 1.2 – характеристика довгих і складних поворотів та їх зв'язок; 1.3 – позначення поздовжніх переломів дороги, траса за якими невидима; 1.4 – опис поздовжнього профілю дороги (вгору – вниз); 1.5 – позначення місць можливих стрибків і “викидів” автомобіля, 1.6 – способи об'єднання поворотів у групи й у серії; 1.7 – команди гальмувати (коли, де та як); 1.8 – команди різати (підрізати, різати глибоко) або не зрізати повороти узбіччями; 1.9 – вживання специфічних висловів і слів; форма записування стенограми: 2.1 – вибір зошита для запису (формат, зшивка); 2.2 – кількість записаних рядків на сторінці; 2.3 – наявність на сторінці бокових полів; 2.4 – закінчення кожної сторінки, яка перегортатиметься, істотною прямою ділянкою; 2.5 – спосіб кодування правих та лівих поворотів; 2.6 – співвідношення висоти цифр, що означають віддалі та категорії складності поворотів; 2.7 – способи виділення в стенограмі важливих місць; 2.8 – відокремлення порцій інформації між собою.

а) між сумарними оцінками якості стенограм екіпажів на різних етапах їхнього багаторічного вдосконалення – 29,19±0,8776 для екіпажів на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей (МРІ), 26,06±1,2092 для екіпажів

на етапі підготовки до вищих досягнень (ПВД) та  $21,69 \pm 0,6033$  для екіпажів на етапі спеціалізованої базової підготовки (СПБ) існує статистично достовірна різниця; це стосується й підсумкових оцінок змісту укладання й форми записування стенограм екіпажами зазначених груп;

б) статистично достовірні відмінності між оцінками окремих показників форми записування стенограм екіпажів груп МРІ та ПВД порівняно з групою СБП виявлено для характеристик довгих і складних поворотів та їх зв'язок (1.2), опису поздовжнього профілю дороги (1.4), позначення місць можливих стрибків і "викидів" автомобіля (1.5), способів об'єднання поворотів у групи й у серії (1.6), команд різати (підрізати, різати глибоко) або не зрізати повороти узбіччями (1.8) та вживання специфічних висловів і слів (1.9);

в) між оцінками елементів форми записування стенограм статистично достовірні відмінності виявлено лише при порівнянні стенограм екіпажів групи МРІ із стенограмами екіпажів групи СБП, а саме для наявності на сторінці бокових полів (2.3), закінчення кожної сторінки, яка перегортатиметься, істотною прямою ділянкою (2.4) та співвідношення висоти цифр, що означають віддалі та категорії складності поворотів (2.6). Натомість, між оцінками елементів змісту укладання стенограм екіпажами груп МРІ та ПВД такі відмінності виявлено лише для згаданих вище останніх чотирьох (1.5, 1.6, 1.8 та 1.9);

г) між оцінками елементів форми записування стенограм екіпажами груп ПВД та СБП статистично достовірні відмінності виявлено для закінчення кожної сторінки, яка перегортатиметься, істотною прямою ділянкою (2.4), способу кодування правих та лівих поворотів (2.5), способів виділення в стенограмі важливих місць (2.7) та відокремлення порцій інформації між собою (2.8).

Отже було виявлено показники змісту укладання (шість показників) і форми записування (три показники) стенограм, що статистично достовірно відрізняються для екіпажів груп МРІ і

СБП, дають змогу уточнити напрямки стенограмної підготовки екіпажів на етапі спеціалізованої базової підготовки, акцентуючи увагу на вдосконаленні змісту укладання ралійних стенограм, а саме на потребі точніше описувати характеристики довгих і складних поворотів та їх зв'язок, поздовжній профіль дороги, об'єднання поворотів у групи й серії, а також місця можливих стрибків і “викидів” автомобіля, додавати в опис команди зрізати або не зрізати повороти узбіччями та специфічні вислови і слова. Перші три елементи виділені авторами [9] як найтісніше пов'язані з аварійністю екіпажів, тому на них варто насамперед звернути увагу. Щодо форми записування стенограм, яка за останні п'ять років істотно покращилась, треба обов'язково залишати обабіч бокові поля, закінчувати кожен сторінку, що перегортатиметься, істотною прямою ділянкою, а також записувати віддалі та категорії складності поворотів цифрами різної висоти.

Доведено, що екіпажі групи ПВД укладають стенограми якісніше, ніж екіпажі групи СБП: статистично достовірно гіршими, ніж аналогічні оцінки стенограм висококваліфікованих екіпажів групи МРІ, є лише чотири показники змісту укладання й два – форми записування, описані вище.

Цікаво порівняти профіль та середні оцінки якості укладання й записування швидкісних стенограм екіпажів, які вибороли призові місця на окремому етапі Кубка, з профілями й оцінками стенограм екіпажів, що фінішували на подальших місцях і тих, що зійшли з різних причин з дистанції, а також екіпажів, які зайняли призові (1–3), “очкові” (4–8) та подальші місця в заліку багатоетапного Кубка (табл. 3).

**Середні оцінки елементів стенограм ралійних екіпажів –  
учасників ралі “ШАПОВАЛОВ RALLY CUP”  
(м. Миколаїв, 30-31 травня 2014 р.)**

Лідери, екіпажі на подальших місцях і ті, що зійшли на II етапі «Кубка Лиманів – 2014»										
Місця	Показники змісту укладених стенограм, балів									
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	Сума I
1 – 3	3,00	2,08	2,15	0,85	<b>1,31</b>	<b>1,69</b>	0,00	0,23	0,77	<b>12,08</b>
далі 3	3,00	2,24	1,88	0,94	0,35	1,65	0,00	0,24	0,53	10,24
Схід	3,00	1,86	2,29	0,43	1,00	1,64	0,07	0,64	0,86	11,79
Місця	Показники форми записування стенограм, балів									
	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	Сума 2	Загал
1 – 3	<b>2,69</b>	<b>2,19</b>	<b>1,31</b>	1,44	3,00	<b>1,69</b>	0,36	2,44	<b>15,13</b>	<b>27,21</b>
далі 3	2,47	2,07	1,13	1,80	3,00	1,27	0,53	2,60	14,87	25,11
Схід	2,58	2,13	1,07	1,47	2,91	1,62	0,47	2,29	14,53	26,32
Лідери, екіпажі на 4 – 8 місцях та на подальших місцях у залуку «Кубка Лиманів – 2014»										
Місця	Показники змісту укладених стенограм, балів									
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	Сума I
1 – 3	3,00	<b>1,82</b>	<b>2,09</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,82</b>	0,00	0,27	0,55	10,64
4 – 8	3,00	2,21	2,21	0,86	0,64	1,43	0,00	0,21	0,57	11,14
далі 8	3,00	2,13	1,73	0,47	0,53	1,80	0,00	0,53	1,07	11,27
Місця	Показники форми записування стенограм, балів									
	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	Сума 2	Загал
1 – 3	<b>2,82</b>	<b>2,09</b>	<b>1,09</b>	1,46	2,82	0,91	0,36	1,64	14,18	24,82
4 – 8	2,29	2,21	1,07	0,93	2,86	1,29	0,21	2,43	13,29	24,43
далі 8	2,67	2,00	1,13	1,80	3,00	2,13	0,53	2,60	15,87	27,14
Екіпажі на етапах МРІ, ПВД та СБП багаторічного спортивного удосконалення										
Етап	Показники змісту укладених стенограм, балів									
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	Сума I
БСУ	3,00	2,25	2,00	0,69	<b>1,19</b>	<b>2,00</b>	0,06	<b>0,63</b>	<b>1,13</b>	<b>12,94</b>
МРІ	3,00	2,36	2,06	1,19	0,94	1,75	0,00	0,25	0,69	11,63
ПВД	3,00	1,31	2,23	0,23	0,23	1,00	0,15	0,15	0,23	8,54
СБП	3,00	1,31	2,23	0,23	0,23	1,00	0,15	0,15	0,23	8,54
Етап	Показники форми записування стенограм, балів									
	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	Сума 2	Загал
БСУ	<b>2,69</b>	2,06	<b>1,50</b>	1,50	3,00	<b>2,63</b>	0,56	2,31	<b>16,25</b>	<b>29,19</b>
МРІ	2,65	2,19	0,81	1,69	2,75	1,06	0,63	2,06	13,81	25,44
ПВД	2,39	2,15	0,85	1,15	3,00	1,08	1,15	2,54	13,31	21,85
СБП	2,39	2,15	0,85	1,15	3,00	1,08	1,15	2,54	13,31	21,85

Примітка: жирним шрифтом виділені середні оцінки лідерів, які перевищують середні оцінки інших груп екіпажів.

Порівняння даних таблиці 3 дає змогу зробити висновок, що якість укладання й записування швидкісних ралійних стенограм має істотний вплив на спортивні результати ралійних екіпажів. Проте на цей результат впливає ще шість різних чинників, тому на окремих етапах і навіть в багатоетапних змаганнях оцінки стенограм груп лідерів від оцінок стенограм інших екіпажів достовірно не відрізняються. Статистично достовірна різниця цих оцінок проявляється кумулятивно – для екіпажів на етапі МРІ вони істотно вищі від оцінок екіпажів на етапі ПВД, а ці оцінки вищі за оцінки екіпажів на етапі СБП.

Проте оцінки підрозділів 1.5 (позначення місць можливих стрибків і “викидів” автомобіля), 1.6 (способи об’єднання поворотів у групи й серії), 2.1 (вибір формату й зшивки зошта для запису) і 2.3 (наявність на сторінці бокових полів) якості укладання й записування стенограм лідерів окремого етапу, лідерів багатоетапного змагання й екіпажів на етапі МРІ стабільно вищі від оцінок тих самих підрозділів стенограм інших учасників.

### **1.3. Вплив на підсумковий результат ралійних екіпажів рівня розвитку їхніх психо-фізіологічних якостей**

Рівень розвитку потрібних для спортсменів-автогонщиків ПФЯ є інформативним показником для відбору і контролю, важливим чинником їхньої активної безпеки та високих спортивних результатів [32], тому важливо знати зразкові характеристики ПФЯ ралістів різної кваліфікації. Автори [32, 29] для змагальної діяльності в автомобільному спорті високого рівня розвитку обґрунтували вагомість стереоскопічного зору, вміння концентрувати й розподіляти увагу та здатності відтворювати задану величину зусилля. Упродовж 2005–2007 рр. було обстежено чотири групи найсильніших спортсменів України (79 осіб) – представників різних дисциплін автомобільного спорту – й розроблені модельні характеристики рівня розвитку їхніх ПФЯ. Ураховуючи бурхливий розвиток автомобільно-



го спорту за останнє десятиліття, вказані модельні характеристики потребують уточнення й адаптації до спортсменів різної кваліфікації [170, 171].

Під час передстартового медичного контролю учасників зазначеного в попередньому підрозділі етапу “Кубка Лиманів 2014” (далі – Кубок) було обстежено ПФЯ 31 пілота, серед яких 10 призерів другого етапу Кубка, 11 пілотів, що фінішували на подальших місцях та 10 пілотів, що зійшли з дистанції, а також 6 призерів Кубка, 11 спортсменів, що посіли 4–8 місця й 14 – місця далі 8-го. Серед них: 8 пілотів – на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей, 12 – на етапі підготовки до вищих досягнень і 11 – на етапі спеціалізованої базової підготовки. Досліджено також рівень розвитку ПФЯ восьми штурманів. Отримані результати – у табл. 4.

Таблиця 4

**Середні оцінки психо-фізіологічних якостей пілотів –  
учасників ралі “ШАПОВАЛОВ RALLY CUP”  
(м. Миколаїв, 30-31 травня 2014 р.)**

Група пілотів	Рівень розвитку ПФЯ за семибальною шкалою ( $X \pm \sigma$ )			
	Стереоскопічний зір	Кінестезійні відчуття	Властивості уваги	Сумарна оцінка
Призери етапу	2,69±1,43	5,20±1,13	4,40±1,36	12,20±1,69
Фінішували на етапі	3,46±1,21	5,27±1,10	4,64±1,57	13,47±2,95
Не закінчили дистанцію ралі	3,40±2,12	5,80±0,80	4,00±1,33	13,20±2,49
Призери Кубка	2,67±2,07	5,50±1,38	4,33±1,37	12,50±2,67
Посіли в Кубку 4–8 місця	3,55±1,04	5,09±1,05	4,64±1,63	13,36±2,16
Посіли в Кубку місця далі 8-го	3,07±1,82	5,64±0,84	4,14±1,29	12,86±2,66
Етап макс. реалізації інд. можлив.	2,50±1,41	5,38±1,06	3,75±0,89	11,63±2,00
Етап підг-ки до вищих досягнень	2,83±1,90	5,50±1,00	4,33±1,16	12,67±2,35
Етап спеціаліз. базової підг-ки	4,00±1,10	5,36±1,12	4,82±1,83	14,27±2,33

Математичний аналіз отриманих результатів дає змогу стверджувати, що відмінності між середніми значеннями оцінок рівня розвитку ПФЯ пілотів-призерів та висококваліфікованих пілотів і пілотів інших груп статистично недостовірні. Безпосередня кореляція між цими показниками і спортивними результатами не виявлена, що не означає відсутності важливого опосередкованого впливу рівня розвитку ПФЯ автогонщиків на успішність їхньої змагальної діяльності [53] й вимагає поглиблених подальших досліджень.

Уточнені й адаптовані до ралістів різної кваліфікації модельні характеристики ПФЯ порівняно з даними авторів [32, 29] подано в табл. 5. Порівняння отриманих нами й рекомендованих зазначеними авторами модельних характеристик рівня розвитку ПФЯ спортсменів-ралістів дає змогу стверджувати, що, крім деякого зниження рівня розвитку стереоскопічного зору всіх штурманів, а також уміння концентрувати й поділяти увагу та сумарна оцінка штурманів екіпажів-призерів (що можна пояснити обмеженою вибіркою), всі інші визначені нами характеристики вищі.

Таблиця 5

**Модельні характеристики рівня розвитку ПФЯ спортсменів-ралістів**

Група спортсменів-ралістів, учасників «ШАПОВАЛОВ RALLY CUP -2014»	Стереоскопічний зір	Кінестезійні відчуття	Властивості уваги	Сумарна оцінка
Призери ралі, пілоти	2,6±0,45	5,2±0,36	4,4±0,43	12,2±0,53
Дані [32, 29] призери пілоти	2,9	4,3	3,6	10,8
Призери ралі, штурмани	3,0±1,53	5,3±0,67	3,3±0,67	11,7±2,03
Дані [32, 29] призери штурмани	4,2	3,2	4,4	11,8
Подальші місця в ралі, пілоти	3,5±0,37	5,3±0,33	4,6±0,47	13,5±0,89
Подальші місця в ралі, штурмани	-	6	4	10
Сходи в ралі, пілоти	3,5±0,69	5,8±0,25	4,3±0,37	13,6±0,82
Сходи в ралі, штурмани	3,8±0,95	4,5±0,50	4,5±1,04	12,8±1,38
Усі пілоти	3,16±1,62	5,42±1,03	4,36±1,40	12,97±2,43
Дані [32, 29] усі пілоти	2,5	4,2	4,2	10,9
Усі штурмани	3,00±2,27	5,00±1,07	4,00±1,60	12±2,78
Дані [32, 29] усі штурмани	3,6	3,0	4,8	11,4

Це означає, що технічні можливості сучасних спортивних автомобілів і зростання за останні десять років напруженості змагальної діяльності в автомобільному спорті висувають перед спортсменами-ралістами підвищені вимоги до їхніх ПФЯ незалежно від спортивної кваліфікації.

#### **1.4. Вплив на спортивну результативність багатоступінчастих змагань з ралі параметрів робочої пози за кермом спортивного автомобіля**

Відповідність параметрів робочої пози (посадки) пілота за кермом спортивного автомобіля з його антропометричними особливостями дає йому змогу отримувати повну й докладну інформацію про поведінку автомобіля, зумовлює точність роботи з органами керування, підвищуючи активну безпеку змагальної діяльності, сприяє зменшенню статичних і динамічних навантажень і перевантажень та втомі, а також істотно знижує загрозу травмування в аварійних ситуаціях [32, 55]. Тому обґрунтування й удосконалення рекомендацій щодо індивідуалізації посадки є важливою науково-практичною проблемою.

Для обґрунтування зразкових характеристик та єдиного критерія оцінювання параметрів робочої пози за кермом сучасного спортивного автомобіля визначено параметри посадки найсильніших ралійних пілотів світу, запропоновано інтегральний критерій для її оцінювання та виявлено вплив параметрів посадки на успішність змагальної діяльності ралійних екіпажів.

Під час опрацювання фотознімків салонів спортивних автомобілів учасників 12-го етапу чемпіонату світу з ралі 2014 р. “50 RallyRACC Catalunya Costa Daurada” (м. Салоу, Іспанія, 23–26.10.2014 р.), що очікували на в’їзд у парк сервісу третього дня ралі, вимірювались чотири кутові параметри робочої пози водіїв: “А” – кут нахилу спини сидіння назад щодо вертикалі “А” та кути нахилу осі штурвала, лінії, що з’єднує центр керма з центрами плечових суглобів пілота й нижньої основи сидіння щодо горизонталі “В”, “С” та “D” (рис. 3, табл. 6).

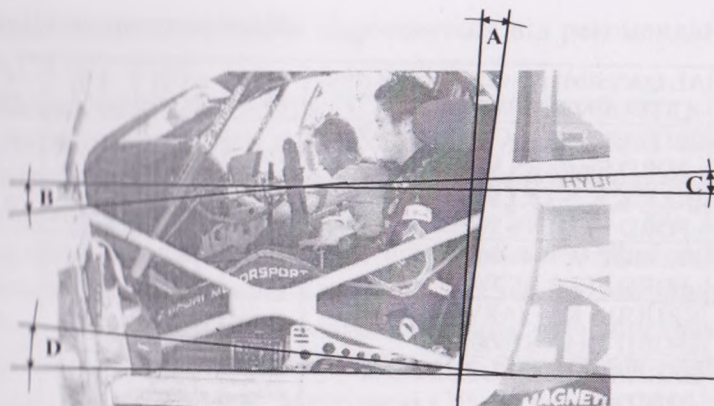


Рис. 3. Визначення параметрів робочої пози водія за кермом спортивного автомобіля в градусах: "А" – кут нахилу назад щодо вертикалі спини сидіння; "В", "С" та "D" – кути нахилу осі штурвала, лінії, що з'єднує центр керма з центрами плечових суглобів пілота й нижньої основи сидіння щодо горизонталі.

Таблиця 6

**Параметри робочої пози в спортивних автомобілях  
WRC пілотів – учасників 12-го етапу  
чемпіонату світу з ралі 2014 р.**

№ з/п	Ст №	Екіпаж, марка автомобіля	Параметри робочої пози пілота			
			А, град.	В, град.	С, град.	D, град.
1	1	OGIER S. – INGRASSIA J. «VOLKSWAGEN Polo R WRC»	6,5	12,5	4,0	3,5
2	2	LATVALA J.-M. – ANTTILA M. «VOLKSWAGEN Polo R WRC»	6,5	12,5	4,0	3,5
3	3	MEEKE K. – NAGLE P. «CITROËN DS3 WRC»	4,0	17,0	1,0	2,5
4	6	EVANS E. – BARRITT D. «FORD Fiesta RS WRC»	5,5	13,5	-2,0	0
5	7	NEUVILLE T. – GILSOUL N. «HYUNDAI i20 WRC»	4,0	9,0	1,5	0
6	10	KUBICA R. – SZCZEPANIAK M. «FORD Fiesta RS WRC»	6,0	12,5	4,0	0,5

7	12	AL QASSIMI K. – PATTERSON C. «CITROËN DS3 WRC»	7,0	21,0	1,0	2,5
8	14	PROTASOV Y. – CHEREPIN P. «FORD Fiesta RS WRC»	6,0	15,0	-1,0	2,0
9	15	BLOCK K. – GELSOMINO A. «FORD Fiesta RS WRC»	7,5	14,0	-2,5	4,5
10	21	PROKOP M. – TOMANEK J. «FORD Fiesta RS WRC»	10,5	12,5	2,0	4,5
11	35	KRUUDA K. – JARVEOJA M. «FORD Fiesta S2000»	3,0	14,0	-1,0	0
12	39	BARRABLE R. – LOUDON S. «FORD FiestaR5»	3,5	12,5	-0,5	0
13	40	CHARDONNET S. – DE LA HAYE T «CITROËN DS3 R5»	3,5	11,5	-1,0	0
14	41	FUCHS N. – MUSSANO F. «FORD Fiesta R5»	2,5	20,0	0	0
15	42	SERDERIDIS J. – MICLOTTE F. «FORD Fiesta R5»	2,0	21,0	0	0
16	44	GUERRA B. – ROZADA B. «MITSUBISHI Lancer Evo X»	1,5	16,0	-1,0	-2,0
17	67	AL MUTAWAA M. – MCAULEY S «CITROËN DS3 R3T»	4,0	13,5	-1,0	1,0
18	73	PONS X. – HARO A. «FORD Fiesta R5»	4,0	18,0	0	1,5
Середні значення			4,86	14,78	0,42	1,33
Середнє квадратичне відхилення			2,26	3,40	2,01	1,83
Середні значення (прогнозована модель [5])			7,46	21,95	4,50	0,72

Для порівняння параметрів розрахованої авторами [5] прогнозованої моделі посадки за кермом спортивного автомобіля на 2015 р. з отриманими нами результатами, висоту центра площини керма щодо центрів плечових суглобів пілотів було перераховано в кут нахилу лінії, що їх з'єднує, щодо горизонталі. Виявилось, що найсильніші ралійні пілоти світу порівняно з рекомендованими параметрами сидять вертикальніше (в середньому на  $2,60^\circ$ ), штурвал щодо горизонтальної площини нахилений на  $7,15^\circ$  менше, а центр керма по висоті майже збігається з центрами плечових суглобів. Горизонтальний нахил

нижньої площини сидіння відрізняється від рекомендацій авторів [5] неістотно.

Вимірювання параметра “С” у градусах дало змогу запропонувати інтегральний  $\Delta$ -критерій для оцінювання посадки, що виражається в сумарному абсолютному (у будь-який бік) відхиленні фактичних параметрів “А”, “В”, “С” та “D” робочої пози конкретного пілота від модельних. Для вивчення взаємозв’язку  $\Delta$ -критерія з успішністю змагальної діяльності українських екіпажів були розраховані його значення для посадки учасників зазначеного в попередніх підрозділах ралі “Шаповалов Rally Cup” у м. Миколаєві (30–31 травня 2014 р.) [1]. Зразковими параметрами слугувала модифікована нами прогнозована модель, запропонована авторами [5]. Всі учасники (як у роботах [22, 28]) були умовно поділені на такі групи: лідери етапу, що посіли призові місця, екіпажі, що на цьому змаганні посіли подальші місця, й ті екіпажі, що зійшли з дистанції. Це дало змогу дослідити вплив параметрів посадки на отримане місце на одному конкретному змаганні. Проте, за даними авторів [11], на спортивний результат впливає сім груп різних чинників, тому різниця між середніми значеннями  $\Delta$ -критерія інтегральної оцінки посадки екіпажів, що увійшли в перелічені вище групи, не є істотною та достовірною (табл. 7 і 8, рис. 4).

Таблиця 7

**Оцінка параметрів робочої пози пілотів – учасників ралі “ШАПОВАЛОВ RALLY CUP” (м. Миколаїв, 30-31 травня 2014 р.)**

Ст. №	Екіпаж	Клас а/м	V <sub>сер звел</sub>	Параметри пози, град.					Місце етап		Місце рік	
				А	В	С	D	$\Delta$	абс	кл	абс	Кл
Прогнозована модель згідно з [5]:				7,5	22	4,5	0,7	0			/Ст	/Сх.
Етап максимальної реалізації індивідуальних можливостей (12 екіпажів)												
2	Ю.К. – В.Щ.	P8	87,4	9	20	5	1	4,3	1	1	7/2	7/1
1	В.П. – Д.А.	P8	87,3	11	21	8	2	9,3	2	2	1/4	1/1
9	М.Ч. – О.В.	P8	85,0	12	27	5	2	11,3	3	3	2/4	2/0

## Продовження таблиці 7

14	О.К. – О.Г.	P8	83,0	8	19	7	0	6,7	5	5	5/3	5/0
16	Б.Г. – В.К.	P8	82,1	11	24	6	0	7,7	6	6	14/1	14/0
19	С.П. – М.Г.	P7	86,9	4	23	0	1	9,3	7	1	9/4	1/1
39	Д.Т. – О.С.	Ps6	84,4	13	23	4	0	7,7	10	2	6/3	6/0
36	Ю.К. – В.Б.	Ps6	84,3	16	20	0	1	15,3	11	3	51/2	5/0
34	П.Г. – І.Л.	Ps6	81,6	8	27	4	5	10,3	13	4	58/3	10/2
7	В.М. – І.К.	Ps6	79,8	16	24	0	0	15,7	15	5	52/4	3/1
27	О.С. – В.А.	P6	74,5	15	26	2	5	18,3	28	3	62/2	11/1
11	М.Н. – Д.Ф.	P8		12	26	2	2	11,3	Сх.	Сх.	21/4	18/1
Етап підготовки до вищих досягнень (14 екіпажів)												
32	С.Б. – А.Б.	Ps6	86,1	8	27	0	1	10,3	8	1	13/4	1/0
4	О.Д. – Д.К.	P8	79,9	8	21	0	1	6,3	9	7	4/4	3/1
18	С.Ч. – В.С.	P8	72,2	13	31	6	0	16,7	17	9	60/2	22/1
44	Ф.К. – В.Г.	P5	84,7	14	24	2	4	14,3	18	2	39/4	1/0
47	О.Б. – С.М.	P5	84,0	10	30	3	0	12,7	20	3	45/4	2/0
42	К.К. – Є.Г.	P6	81,8	12	25	6	2	9,3	22	1	36/3	3/0
53	О.Б. – Ф.Б.	P5	82,4	12	18	4	3	11,3	23	5	56/3	14/0
62	Ф.А. – Ю.Б.	P6	78,9	6	24	12	0	11,7	24	2	44/2	8/0
61	Г.Б. – Г.Н.	P7	72,9	13	28	6	5	17,3	25	2	38/2	9/0
58	С.К. – Д.Л.	P5	75,1	11	30	12	2	20,3	27	7	46/3	4/0
51	Г.К. – Є.Л.	P5	67,7	11	26	4	2	9,3	30	8	53/4	5/1
8	С.Ч. – О.З.	P8		10	23	7	0	6,7	Сх.	Сх.	19/4	15/1
50	В.Б. – І.Т.	P5		8	30	7	1	11,3	Сх.	Сх.	49/4	9/1
21	А.К. – Д.Ц.	P8		7	25	3	2	6,7	Сх.	Сх.	12/3	11/1
Етап спеціалізованої базової підготовки (13 екіпажів)												
5	М.К. – В.Є.	P8	83,6	9	30	8	2	14,3	4	4	3/3	4/1
12	С.П. – О.Ф.	P8	73,5	10	24	7	0	7,7	12	8	20/4	17/1
48	Р.Ж. – А.Г.	P5	87,4	10	25	1	1	9,3	14	1	59/3	6/2
37	В.Г. – А.Х.	Ps6	79,7	15	19	7	0	13,7	16	6	32/4	4/1
22	Д.Б. – Я.К.	P8	71,6	12	24	6	1	8,3	19	10	27/4	13/1
47	О.Б. – С.М.	P5	84,0	10	30	3	0	12,7	20	3	45/4	2/0
52	В.С. – О.О.	P5	83,7	13	27	6	0	12,7	21	4	37/3	4/1
55	О.Б. – С.З.	P5	76,3	10	24	8	0	8,7	26	6	61/3	7/1
27	О.С. – В.А.	P6	74,5	15	26	2	5	18,3	28	3	62/2	11/1
59	Ф.Б. – Д.А.	Ps6	66,9	10	20	13	0	13,7	29	7	54/3	7/1
56	М.Ш. – К.Н.	P5		9	30	10	0	15,7	Сх.	Сх.	55/3	12/1
35	В.Ж. – Д.Ж.	P6		10	29	3	3	13,3	Сх.	Сх.	-/1	-/1
57	В.К. – В.Т.	P6		17	17	0	0	19,7	Сх.	Сх.	24/4	2/1



Рис. 4. Оцінка посадки екіпажів на різних етапах багаторічного спортивного удосконалення за  $\Delta$ -критерієм: 1 – призери (□), екіпажі, що посіли подальші місця (▒), та ті, що зійшли (■), – учасники другого етапу “Кубка лиманів 2014”; 2 – призери (□), екіпажі, що посіли 4–8 місця (▒), та ті, що посіли подальші місця (■), – учасники чотириетапного “Кубка лиманів 2014”; 3 – екіпажі на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей (□), екіпажі на етапі підготовки до вищих досягнень (▒) та екіпажі на етапі спеціалізованої базової підготовки (■).

Порівняння середніх значень  $\Delta$ -критерія екіпажів, що посіли призові місця, місця від четвертого по восьме та місця нижче восьмого за підсумками чотириетапного “Кубка Лиманів 2014”, теж не дали змоги виявити достовірних відмінностей між ними.

Зате між середніми значеннями запропонованого нами інтегрального  $\Delta$ -критерія оцінки посадки, розрахованого для груп екіпажів, що перебувають на етапах максимальної реалізації індивідуальних можливостей, підготовки до вищих досягнень та спеціалізованої базової підготовки, виявлено істотні та статистично достовірні відмінності ( $p < 0,05$ ). Це свідчить про те, що параметри посадки істотно впливають на успішність змагальної діяльності в автомобільних ралі, сприяючи високим спортивним результатам у змаганнях найвищого рівня.



**Порівняння оцінок параметрів робочої пози пілотів –  
учасників національної серії з міні-ралі  
“Кубок Лиманів 2014”**

Параметри посадки, градусів.				
«А»	«В»	«С»	«D»	Δ-критерій
Модель – 7,5	Модель – 22	Модель – 4,5	Модель – 0,7	Ідеально – 0
Лідери другого етапу «Кубка лиманів 2014» (14 екіпажів)				
10,93	24,5	3,86	1,78	11,46
Фінішували на подальших місцях на другому етапі «Кубка Лиманів» (16 екіпажів)				
11,06	24,25	6,13	1,00	11,46
Не закінчили дистанцію другого етапу «Кубка Лиманів 2014» (8 екіпажів)				
10,00	25,25	4,50	1,00	10,80
Лідери чотириетапного «Кубка Лиманів 2014» (10 екіпажів)				
11,2	23,9	2,4	1,3	11,82
Фінішували на 4–8-му місцях за підсумками «Кубка Лиманів 2014» (10 екіпажів)				
10,2	23,1	6,2	0,7	10,1
Фінішували на подальших місцях за підсумками «Кубка Лиманів» (13 екіпажів)				
10,46	25,69	5,23	1,85	11,02
Екіпажі на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей (12 екіпажів)				
11,25	23,33	3,58	1,58	10,6
Екіпажі на етапі підготовки до вищих досягнень (14 екіпажів)				
10,21	25,86	5,14	1,64	11,73
Екіпажі на етапі спеціалізованої базової підготовки (14 екіпажів)				
11,54	25,0	5,69	0,92	12,93

Цей вплив не проявляється безпосередньо на кожному конкретному змаганні, оскільки на спортивний результат одночасно й нерівномірно впливає велика кількість чинників. Натомість нами виявлений позитивний кумулятивний ефект впливу цього чинника на підвищення спортивної кваліфікації екіпажів протягом кількох спортивних сезонів. Уточнені нами на підставі аналізу посадки найсильніших спортсменів-ралістів світу рекомендації щодо окремих параметрів робочої пози за кермом сучасних спортивних автомобілів виражені в градусах, тобто не залежать від лінійних антропометричних даних та пропорцій частин тіла конкретних спортсменів. Під час встановлення окремих параметрів посадки, згідно з рекомендаціями авторів [52], спочатку правильно встановлюється сидіння пілота, а вже під нього налаштовується положення керма.

Результати дослідження параметрів робочої пози провідних ралійних пілотів світу за кермом сучасних спортивних автомобілів дали змогу виявити їх зразкові характеристики. Кут нахилу назад спинки сидіння щодо вертикалі повинен сягати  $4,86^\circ$ , кут нахилу осі штурвала щодо горизонталі –  $14,78^\circ$ , кут між лінією, що з'єднує центр керма з центрами плечових суглобів пілота, й горизонталлю –  $0,42^\circ$ , а кут нахилу нижньої основи сидіння назад щодо горизонталі –  $1,33^\circ$ .

Як інтегральний критерій для оцінювання посадки може бути застосований  $\Delta$ -критерій – сумарне абсолютне відхилення чотирьох її параметрів у градусах від модельних характеристик. У кваліфікованих спортсменів на етапі МРІ середні значення  $\Delta$ -критерія статистично достовірно менші, ніж у спортсменів на етапах ПВД чи СБП, що свідчить про істотний вплив параметрів робочої пози за кермом спортивного автомобіля на успішність змагальної діяльності.

## **2. ОЦІНЮВАННЯ ТА ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ РАЛІЙНИХ ЕКІПАЖІВ ДО БАГАТОЕТАПНИХ ЗМАГАНЬ**

---

### **2.1. Варіативність зведених результатів СД ралі як критерій успішності ралійного екіпажу в багатоетапних змаганнях**

На відміну від інших видів спорту, де дистанція є незмінною, а показаний спортсменом часовий результат або часове відставання від лідера дає змогу об'єктивно оцінити його виступ, спортивні результати конкретних ралійних екіпажів на окремих СД доцільно подавати у вигляді середньої швидкості, або у відсотках (чи частках) від часу переможця на цій СД (чи лідера ралі) – у вигляді так званого зведеного результату. Ураховуючи довжину та інші характеристики СД, середня швидкість або зведений результат можуть бути покладені в основу порівняння проходження різними екіпажами окремих СД, а також використані для розрахунку низки інших важливих показників їхньої змагальної діяльності. Наприклад, за зведеним результатом упродовж змагання можна об'єктивно оцінити не лише позицію, на якій знаходиться екіпаж, а також його шанси покращити свій результат, позиції головних суперників, визначити оптимальні стратегічні й тактичні завдання на подальшу спортивну боротьбу тощо. Стабільність проходження екіпажем дистанції доцільно оцінювати власне за коефіцієнтом варіації (КВ) зведеного результату.

Потенційні можливості екіпажу можна виразити у вигляді середнього зведеного результату проходження ним тих СД, під час подолання яких не було негативного впливу на цей результат незапланованих чинників (поломок автомобіля, розворо-

тів, покидання траси, сторонніх перешкод тощо). Відношення розрахованих таким способом потенційних можливостей екіпажу до фактичного середнього зведеного часу проходження усіх СД ралі (в частках, або у відсотках) виражає ступінь реалізації його потенційних можливостей.

За результатами наших досліджень, детальніше описаних у розділі 2.4, для екіпажів – учасників чемпіонатів РП з ралі 2010–2012 рр., які змагалися за перемогу в абсолютному заліку, середній за тіснотою взаємозв'язок підсумкового місця у чемпіонаті виявлено для двох показників їх змагальної діяльності – стабільності виступів на різних етапах у вигляді коефіцієнта варіації середнього зведеного результату СД екіпажу в класі на зазначених етапах (ранговий коефіцієнт кореляції  $r = 0,470$ ), та стабільністю потенційних можливостей екіпажу в класі на окремих етапах ( $r = 0,694$ ).

Нами проаналізовано коефіцієнти варіації зведених результатів проходження СД щодо результатів переможців цих ділянок екіпажів-учасників усіх чотирьох етапів національної гоночної серії з міні-ралі “Кубок Лиманів 2014”. До педагогічного експерименту були залучені спортсмени на трьох етапах багаторічного спортивного удосконалення (СБП, ПВД та МРІ), що дало змогу порівняти КВ їхніх зведених результатів на окремих СД упродовж усього спортивного сезону. Нами також порівнювались КВ зведених результатів СД призерів конкретних етапів у їхніх класах автомобілів з екіпажами, що фінішували на подальших місцях, та з екіпажами, що не закінчили дистанцію, а також КВ зведених результатів екіпажів-призерів багатоетапного Кубка з аналогічними показниками екіпажів, що посіли в підсумку Кубка місця з 4 по 8, та екіпажів, що посіли у цьому багатоетапному змаганні подальші місця. Такий поділ екіпажів на групи дав змогу визначити взаємозв'язок КВ їхніх зведених результатів на результати окремого змагання-етапу, на підсумкові результати багатоетапного Кубка та на рівень їхньої кваліфікації за етапом багаторічного спортивного удосконалення як кумулятивний показник.

КВ можна розраховувати за усіма пройденими екіпажем СД. Проте жоден з учасників ралі не застрахований від впливу на результат СД випадкових чи непередбачених чинників, тому для порівняння доцільно, крім середнього КВ зведених результатів проходження конкретним екіпажем усіх СД ралі, розраховувати так званий “КВ-1” без урахування зведеного результату однієї СД з найгіршим результатом. Порівняння попередніх розрахунків показали, що для екіпажів, які упродовж конкретного змагання не мали проблем, значення КВ та КВ-1 майже не відрізняються, а для інших значення КВ-1 істотно нижчі за КВ, й об’єктивніше характеризують їхні потенційні можливості без впливу випадкових та непередбачених чинників.

КВ зведених результатів проходження СД чотирьох етапів Кубка різними групами екіпажів, визначеними за отриманими місцями в їхніх класах автомобілів на окремих етапах, за підсумками багатетапного Кубка й за етапами їхнього багаторічного спортивного удосконалення, зведені в таблицях 9–13 і наведені на рис. 5.

Таблиця 9

**Коефіцієнти варіації зведених до часів лідера  
результатів ралійних екіпажів – учасників ралі  
“Єдина Країна – Единая Страна”  
(м. Миколаїв, 18-19 квітня 2014 р.)**

КВ, %	КВ-1, %
Призери етапу	
0,9319	0,7148
Екіпажі, що фінішували	
6,6102	3,1952
Екіпажі, що зійшли	
4,3983	1,6925

КВ, %	КВ-1, %
Призери кубка	
4,0538	2,0123
Екіпажі на 4-8 місцях в кубку	
4,9625	3,2436
Екіпажі на подальших місцях	
6,9605	2,5350

Значення показників КВ і КВ-1 призерів першого етапу Кубка (табл. 9) статистично достовірно переважають такі ж показники інших учасників змагання. Щодо екіпажів, що посіли призові місця за підсумками цього багатоетапного змагання, варіативність їхніх зведених результатів (і за КВ і за КВ-1) теж статистично достовірно нижча, ніж в інших учасників етапу, проте різниця між значеннями коефіцієнтів варіації істотно нижча.

Середні значення КВ й КВ-1 екіпажів, які на першому етапі фінішували, виявилися гіршими від аналогічних показників екіпажів, що не закінчили дистанцію. Такий результат можна пояснити порівняно невеликою кількістю екіпажів, що не змогли фінішувати, але боролись за високе місце, показуючи до часу сходу набагато вищі зведені результати, ніж їхні конкуренти, що рухалися значно повільніше й обрали тактику "на доїзд".

Порівняння показників варіативності зведених результатів екіпажів, що за підсумками Кубка увійшли в "очкову зону" (посіли місця з 4 по 8) показує, що середнє значення їхніх КВ (4,9625%) достовірно нижче, ніж в екіпажів, які в багатоетапному змаганні посіли подальші місця (6,9605%). Однак, якщо розрахувати варіативність зведених результатів без однієї гіршої СД (тобто КВ-1), то перевагу все ж матимуть екіпажі, які посіли місця нижче восьмого. Статистика їхньої участі в чотириетапному Кубку свідчить, що зазначені екіпажі брали участь лише в одному (рідше – у двох) етапах і не мали змоги набрати більшу від їхніх конкурентів кількість очок і вибороти вищі підсумкові місця. Незважаючи на меншу варіативність їхніх зведених результатів за критерієм КВ-1, не зовсім вдале проходження лише однієї СД ралі "Єдина Країна – Єдина Страна" істотно погіршило їхню варіативність за критерієм КВ.

Таблиця 10

**Коефіцієнти варіації зведених до часів лідера результатів  
ралійних екіпажів – учасників ралі  
“ШАПОВАЛОВ RALLY CUP”,  
(м. Миколаїв, 30-31.05.2014 р.)**

КВ, %	КВ-1, %	КВ, %	КВ-1, %	КВ, %	КВ-1, %
Призери етапу		Призери кубка		Екіпажі на етапі МРІ	
2,3071	1,4745	2,5095	1,4225	2,4413	1,1080
Екіпажі, що фінішували		Екіпажі на 4-8 місцях в кубку		Екіпажі на етапі ПВД	
5,4494	4,2114	4,2114	2,8670	4,0586	1,9249
Екіпажі, що зійшли		Екіпажі на подальших місцях		Екіпажі на етапі СБП	
2,4152	3,7528	3,7528	1,9831	4,2521	3,4166

Аналіз варіативності зведених результатів учасників другого етапу Кубка (табл. 10) повністю повторює зазначене вище. Винятком є відсутність переваги за критерієм КВ екіпажів, які посіли місця з 4 по 8 у підсумку багатоетапного змагання, перед їхніми суперниками, що посіли в заліку Кубка подальші місця. Зате між екіпажами на етапах МРІ, ПВД та СБП за обома критеріями виявлено статистично достовірну різницю на користь перших над усіма іншими, а других – над третіми. Це дає змогу стверджувати, що середні значення обраних нами критеріїв успішності виступів у багатоетапних ралійних змаганнях тим нижчі, чим вища кваліфікація екіпажів-учасників.

Таблиця 11

**Коефіцієнти варіації зведених до часів лідера результатів  
ралійних екіпажів – учасників ралі “Куяльник”  
(м. Одеса, 26-27.07.2014 р.)**

КВ, %	КВ-1, %	КВ, %	КВ-1, %
Призери етапу		Призери кубка	
1,3316	0,86812	1,2729	0,8226
Екіпажі, що фінішували		Екіпажі на 4-8 місцях в кубку	
13,7099	2,6561	5,5792	1,2218
Екіпажі, що зійшли		Екіпажі на подальших місцях	
15,5384	3,2441	18,7844	3,9161

Таблиця 12

**Коефіцієнти варіації зведених до часів лідера результатів  
ралійних екіпажів – учасників ралі “За мир”  
(м. Миколаїв, 08-09.11.2014 р.)**

КВ, %	КВ-1, %	КВ, %	КВ-1, %	КВ, %	КВ-1, %
Призери етапу		Призери кубка		Екіпажі на етапі МРІ	
1,7512	0,9116	2,0250	1,0675	1,0815	0,7551
Екіпажі, що фінішували		Екіпажі на 4-8 місях в кубку		Екіпажі на етапі ПВД	
1,8800	1,1779	2,1417	0,9749	1,7292	1,0881
Екіпажі, що зійшли		Екіпажі на подальших місях		Екіпажі на етапі СБП	
7,7256	2,1376	3,1002	1,3688	4,1643	1,5058

Описана вище тенденція з невеликими поправками цілком відповідає результатам аналізу варіативності зведених результатів учасників третього й четвертого етапів Кубка (табл. 11–12). Винятком (але на рівні статистичної похибки) є незначна перевага за критерієм КВ лідерів четвертого етапу (0,9116) над екіпажами, які фінішували на подальших місях (1,1779), перевага призерів Кубка (2,0250) над екіпажами, що посіли 4–8 міся (2,1417), а також перевага за критерієм КВ-1 останніх (0,9749) над призерами Кубка (1,0675).

Таблиця 13

**Коефіцієнти варіації зведених до часів лідера результатів  
ралійних екіпажів – учасників “Кубка Лиманів 2014”  
(середні дані)**

КВ, %	КВ-1, %	КВ, %	КВ-1, %	КВ, %	КВ-1, %
Призери етапу		Призери кубка		Екіпажі на етапі МРІ	
1,5805± 0,2944	0,9923± 0,1662	2,4653± 0,5874	1,3312± 0,2583	1,7614± 0,6799	0,9316± 0,1765
Екіпажі, що фінішували		Ек. на 4-8 місях в кубку		Екіпажі на етапі ПВД	
6,9124± 2,4793	2,8102± 0,6324	4,2237± 0,7482	2,0768± 0,5724	2,5701± 1,4886	1,3400± 0,5849
Екіпажі, що зійшли		Ек. на подальших місях		Екіпажі на етапі СБП	
7,5194± 2,8888	2,7068± 0,4775	8,1495± 3,6440	2,4508± 0,5434	4,2082± 0,0439	2,4612± 0,9554





*Рис. 5. Коефіцієнти варіації зведених до часів лідера результатів ралійних екіпажів – учасників “Кубка Лиманів 2014” (середні дані): – група лідерів; – екіпажі, що зайняли подальші місця; – “аутсайдери”; 1 – КВ учасників етапу Кубка; 2 – КВ-1 учасників етапу Кубка; 3 – КВ учасників Кубка; 4 – КВ-1 учасників Кубка; 5 – КВ екіпажів на різних етапах багаторічного спортивного удосконалення; 6 – КВ-1 екіпажів на різних етапах багаторічного спортивного удосконалення.*

Середні значення варіативності зведених результатів СД екіпажів-учасників усіх етапів Кубка (табл. 13, рис. 5) дають змогу стверджувати, що середні значення запропонованих нами критеріїв КВ та КВ-1 призерів багатоетапного змагання істотно нижчі, ніж аналогічні показники екіпажів, що посіли місця з 4 по 8, а середні значення КВ та КВ-1 цих екіпажів вищі, ніж екіпажів, що за підсумками Кубка опинилися на подальших місцях (різниця статистично достовірна для  $p < 0,05$ ).

Середнє значення варіативності зведених результатів призерів окремих етапів Кубка (особливо за критерієм КВ) істотно нижче від варіативності таких результатів усіх інших учасників цього етапу (й навіть нижче за середнє значення КВ екіпажів на етапі МРІ). Це дає змогу рекомендувати критерій КВ для оцінювання потенційних можливостей ралійного екіпажу виборювати високі місця не лише в багатоетапних змаганнях, а на окремих етапах. Як видно з табл. 13 і з рис 5, як еталонні

значення КВ-1 можна рекомендувати показники спортсменів на етапі МРІ та ПВД, близькі до 1%. Значення ж КВ не повинно перевищувати 1,5–1,7% й також не повинно перевищувати значень КВ-1 більш ніж на 1%. Більші індивідуальні значення та різниці між ними зазначених критеріїв свідчать про недостатню підготовленість і наявність резервів її істотного підвищення.

Педагогічна настанова на стабільність зведених результатів на окремих СД дасть змогу повніше реалізувати потенційні можливості екіпажів. Порівняння значень КВ й КВ-1 конкретного екіпажу між собою та з наведеними в табл. 13 і на рис. 5 середніми даними допоможе оцінити рівні стабільності реалізації його потенційних можливостей та індивідуальної спортивно-технічної майстерності. Низькі показники середніх зведених результатів свідчать про недостатню середню швидкість ралійного екіпажу та потребу в її підвищенні, а різниця між значеннями КВ та КВ-1 понад 1% – про низьку реалізаційну ефективність екіпажу. Потенційні можливості екіпажу доцільно оцінювати за значеннями КВ-1 його зведеного результату: до 1% – високі; до 2% – посередні; понад 2% – низькі. Запропонована методика диференційованого оцінювання результативності ралійного екіпажу в багатоетапних змаганнях за варіативністю його зведених результатів на окремих СД дає змогу не тільки об'єктивно оцінювати його потенційні можливості та порівнювати їх з можливостями суперників, а й індивідуалізувати його підготовку, звертаючи увагу на можливі резерви підвищення середньої швидкості, на стабілізацію зведених результатів чи на підвищення реалізації потенційних можливостей завдяки зменшенню різниці між значеннями критеріїв КВ та КВ-1. Така методика, що ґрунтується на аналізі доступних усім результатів учасників змагань, на відміну від спеціального тестування можливостей обраних екіпажів, дає змогу оцінювати майстерність екіпажів-конкурентів, порівнювати їхні потенційні можливості, а також прогнозувати й підвищувати результативність окремих екіпажів у багатоетапних змаганнях.

Цікавим є порівняння варіативності виступів у чотириетапному Кубку екіпажів (призерів, екіпажів, що зайняли місця з 4 по 8 та екіпажів, які посіли місця нижче восьмого) на автомобілях різних класів (табл. 14).

Таблиця 14

**Коефіцієнти варіації результатів ралійних екіпажів – учасників національної серії з міні-ралі “Кубок Лиманів 2014” за класами**

Місце	КВ, %					КВ-1, %					
	P8	Ps6	P7	P6	P5	P8	Ps6	P7	P6	P5	
1	0,7000	1,6655	1,4136	1,0719	1,1619	0,3877	0,9030	0,9209	0,7972	0,8275	
2	0,7383	1,0225	1,1238	2,0133	2,1309	0,3389	0,8576	0,6047	1,4887	1,3243	
3	4,7786	2,5712	4,3309	2,0468	1,4267	1,1374	1,7765	0,9487	1,5887	0,9263	
М	2,0723	1,7531	2,2894	1,7107	1,5732	0,6213	1,1790	0,8248	1,2915	1,0260	
Загальна сума, $\sigma$			1,8797±1,2141			Загальна сума, $\sigma$			0,9885±0,4135		
4	2,4324	1,6339	2,9323	2,3747	1,6717	0,9625	0,9054	1,1663	1,3460	1,5487	
5	1,1008	1,4090	2,2669	-	4,9161	0,8522	0,2386	1,9963	-	1,6465	
6	1,0728	3,7971	0,7268	0,8532	1,9796	0,5942	1,3698	0,6475	0,7442	2,0293	
7	0,3509	-	1,4638	1,3364	1,9155	0,1480	-	1,0646	1,1401	1,8292	
8	0,7374	2,6095	2,5180	2,1827	0,6859	0,6363	1,5451	1,7717	1,1207	0,4359	
М	1,1389	2,3624	1,9816	1,6868	2,2338	0,6386	1,0147	1,3293	1,0878	1,4979	
Загальна сума, $\sigma$			1,8682±1,0712			Загальна сума, $\sigma$			1,1191±0,5432		
9	1,1991	1,3232	6,6214	0,7087	1,8782	1,1000	1,0230	6,0072	0,5619	1,4627	
10	1,0979	2,7487	-	0,9488	0,5356	0,5000	1,5650	-	0,7523	0,4258	
11	3,3129	7,2921	-	1,6370	2,7731	1,6790	5,5406	-	1,3339	2,3975	
12	1,3669	4,3895	0,7657	10,7617	1,9557	1,2843	3,8442	-	2,7976	1,8333	
13	14,4572	-	-	3,6252	1,4291	2,9887	-	-	1,4701	0,7642	
14	6,5409	1,6469	-	-	2,3025	0,3029	-	-	-	2,1946	
15	1,0063	21,4133	-	-	-	0,6952	2,1394	-	-	-	
М	4,1402	6,4690	3,6936	3,5363	1,8124	1,2214	2,8224	6,0072	1,3832	1,5130	
Загальна сума, $\sigma$			3,9899±4,8888			Загальна сума, $\sigma$			1,8610±1,4954		

Характерними є вищі середні значення показників КВ екіпажів на автомобілях класів P8, P7 та P6, а також середні значення показників К-1 екіпажів на автомобілях класів Ps6 та P6, що посіли місця з 4 по 8, порівняно з призерами Кубка в тих самих класах. Варіативність зведених часів СД аутсайдерів у заліку Кубка в усіх класах автомобілів істотно гірша, ніж у їхніх конкурентів за обома критеріями.

Іншою характерною рисою варіативності зведених результатів екіпажів, що виступали на автомобілях різних класів, є інжча за критерієм КВ-1 варіативність у класі Р8 порівняно з іншими класами, тоді як за критерієм КВ подібна залежність відсутня.

Виявлені особливості потрібно враховувати під час планування та індивідуалізації підготовки екіпажів, що виступають на автомобілях різних класів, хоча загальні закономірності й шкали, описані вище, доцільно застосовувати незалежно від класу автомобіля, на якому екіпаж бере участь у змаганнях.

## **2.2. Критерії ефективності проходження ралійними екіпажами окремих фрагментів трас СД**

Проведена нами експертна оцінка впливу чинників різної природи на підсумкові результати екіпажів у багатоетапних змаганнях з авторалі вказує на найвищий рейтинг серед інших чинників впливу на успішність змагальної діяльності в зазначеному виді спорту власне підготовленості екіпажу (9,80 балів за десятибальною шкалою). Специфіка змагальної діяльності в автомобільному спорті детально описана в роботах [36, 32], вимагає від спортсменів особливо високого рівня майстерності керування автомобілем у різних умовах на максимально безпечній швидкості. Провідну роль у системі “спортсмен – автомобіль – дорога” відіграє власне людський чинник.

Для об'єктивного оцінювання спортивно-технічної майстерності ралійних екіпажів автори [36, 39] пропонують порівнювати часові результати проходження ними спеціальних ділянок (СД) різного характеру за конфігурацією, покриттям та шириною дороги, перепадами висот, видимістю тощо. Натомість у роботах [43, 12] для оцінювання спортивно-технічної майстерності в автомобільному спорті рекомендується застосовувати батареї спеціальних тестів: на нерухомому автомобілі (швидкісне кермування й перемикання передач), на тренажерах і на полігоні. Для оцінювання якості виконання кожно-

го тесту розроблено відповідні вимоги, зазначено можливі помилки, їх причини й шляхи виправлення. Низка фахівців [44, 4, 45] вважають основою техніки автомобільного спорту майстерність проходження поворотів. Вони подають класифікацію поворотів за геометричними характеристиками й складністю їх проходження, описують раціональну техніку долання різних поворотів на автомобілях з передніми, задніми й усіма ведучими колесами, аналізують теоретичні аспекти керуваності автомобілів під час руху на криволінійних ділянках тощо. Питанням теорії руху спортивного автомобіля трасою присвячена робота [15].

Проте оцінювання реалізаційної ефективності застосування пілотами їхніх умінь і навичок під час проходження окремих фрагментів реальної траси й класифікація окремих її типових фрагментів розроблені недостатньо, що й обумовлює актуальність обраного напрямку дослідження.

До проведеного нами педагогічного експерименту було залучено 38 ралійних екіпажів – учасників четвертого етапу національної гоночної серії “Кубок Лиманів 2014” – ралі “За мир” (м. Миколаїв, 8–9 листопада 2014 р.), серед яких 13 екіпажів на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей (далі – МРІ), 14 – на етапі підготовки до вищих досягнень (далі – ПВД) й 11 – на етапі спеціалізованої базової підготовки (далі – СБП). Етап Кубка Лиманів було обрано полігоном дослідження тому, що в 2014 році це був єдиний повноцінний достатньо наповнений учасниками багатоетапний кубок України з автомобільних ралі, а також єдине багатоетапне змагання, в якому одночасно беруть участь екіпажі на етапах МРІ, ПВД та СБП, що дало змогу об’єктивно порівнювати результати їхньої змагальної діяльності. За допомогою відеознімання було зареєстровано кінематичні характеристики проходження зазначеними екіпажами конкретного фрагмента траси СД “Зайчевське – 1” загальною довжиною 90 м від трампліна після 300-метрової прямої до входу в розворот на  $180^\circ$  (рис. 6).

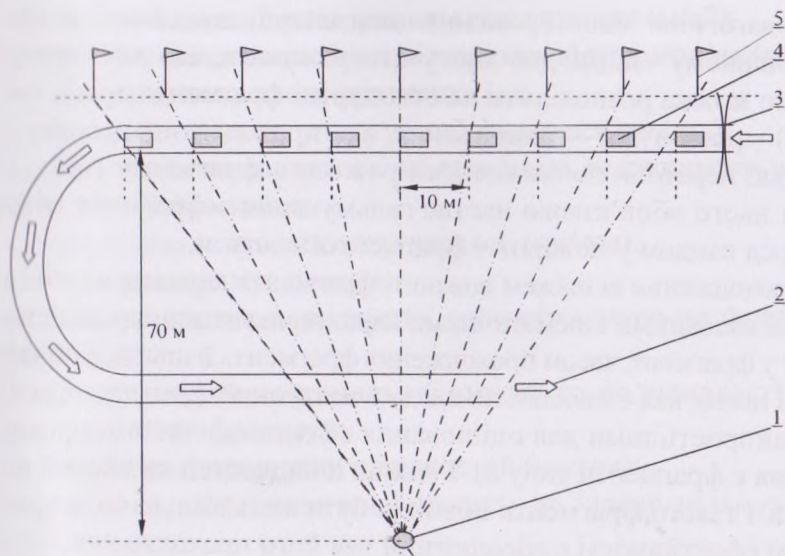


Рис. 6. Схема реєстрації кінематичних параметрів проходження ралійними екіпажами фрагмента траси спеціальної ділянки:  
 1 – розташування відеокамери; 2 – напрямок руху автомобіля;  
 3 – “трамплін”; 4 – обриси автомобіля; 5 – маркери

Далі розраховували середню швидкість та середнє прискорення на кожному відрізку, місце максимальної швидкості та максимального прискорення, шлях гальмування та ін. Під час аналізу та інтерпретації отриманих результатів до уваги брались результати педагогічного аналізу змагальної діяльності ралійних екіпажів, часові спортивні результати й отримане кожним екіпажем місце в ралі “За мир” і за підсумками чотириетапного Кубка, а також етап їхнього багаторічного спортивного удосконалення. Математична обробка отриманих результатів передбачала їх перевірку на нормальність розподілу, розрахунок головних статистичних характеристик для незв’язаних вибірок, а також коефіцієнтів кореляції за Браве-Пірсоном, так як усі величини, що порівнювалися, були параметричними.

Педагогічне спостереження змагальної діяльності в автомобільному спорті дає змогу стверджувати, що всю трасу умовно можна розподілити на стандартні фрагменти трьох типів: а) – розгону, б) – гальмування, в) – проходження повороту. Будь-які перегони починаються з розгону – фрагменту типу а). Після нього обов'язково настає гальмування – фрагмент типу б) перед входом у поворот – фрагментом типу в).

Проходження екіпажем кожного фрагмента характеризується трьома головними кінематичними характеристиками: швидкістю входу у фрагмент, часом проходження фрагмента й швидкістю виходу з нього, яка є швидкістю входу в наступний фрагмент траси.

Найпростішими для оцінювання ефективності його проходження є фрагменти типу а). Різниця швидкостей на вході й на виході з такого фрагмента повинна бути якнайбільшою, а критерієм ефективності є абсолютний час його проходження.

Набагато складніше оцінити ефективність проходження фрагмента типу б) перед фрагментом типу в). Жодна із зазначених кінематичних характеристик не може бути застосована як єдиний критерій ефективності проходження такого фрагмента траси. Для обґрунтування об'єктивного критерію розглянемо модель проходження ралійним екіпажем стандартного фрагмента траси СД типу б) після фрагмента типу а) перед фрагментом типу в) (рис. 6).

Для виявлення найзначущіших кінематичних характеристик проходження обраного фрагмента дистанції нами було досліджено кореляційний взаємозв'язок підсумкових спортивних результатів екіпажів – учасників змагання, виражених для зручності й можливості розрахунку статистичних даних для параметричних показників у вигляді середньої швидкості на всіх СД (у км/год) без урахування дорожніх та інших штрафів, з такими показниками:

- середньою швидкістю на всіх СД, з орієнтацією на клас автомобіля (км/год);
- швидкістю автомобіля на трампліні – на вході у фрагмент (км/год);

- максимальним прискоренням гальмування (м/с<sup>2</sup>);
- місцем максимального прискорення від трампліна (м);
- часом проходження фрагмента (с);
- швидкістю входу у наступний фрагмент (км/год);
- відношенням швидкості на трампліні до швидкості входу в наступний фрагмент;
- різницею зазначених швидкостей (км/год);
- шляхом гальмування (м);
- максимальною швидкістю, зареєстрованою на фрагменті (км/год);
- відношенням максимальної швидкості до швидкості входу в наступний фрагмент;
- різницею зазначених швидкостей (км/год);
- відношенням зазначеної різниці до шляху гальмування (км/год · м);
- кількістю етапів чотириетапного Кубка, в яких взяв участь екіпаж;
- кількістю сходів екіпажу щодо кількості стартів (%).

Результати кореляційного аналізу не дали змоги виявити тісних і середніх взаємозв'язків з іншими характеристиками для місця максимального прискорення, різниці швидкостей на трампліні і на вході в наступний фрагмент, а також для двох останніх величин (кількість стартів та відсоток сходів у заліку Кубка), тому надалі вони не розглядалися.

Головний кінематичний показник проходження екіпажами обраного фрагмента – час його проходження – найтісніше корелює з максимальною швидкістю, зареєстрованою на фрагменті ( $r = -0,93000$ ), із швидкістю входу в наступний фрагмент в) ( $r = -0,85546$ ) та із швидкістю на трампліні, що є швидкістю входу у фрагмент б) ( $r = -0,83926$ ). Максимальна швидкість, зареєстрована на фрагменті, тісно корелює зі швидкістю на трампліні ( $r = 0,939066$ ) та з середньою тісністю – зі швидкістю входу в наступний фрагмент ( $r = 0,694183$ ). Тому зазначені характеристики доцільно ураховувати під час розроблен-



ня критерію ефективності проходження екіпажем конкретного фрагмента траси СД.

Середній за тіснотою кореляційний зв'язок часу проходження обраного фрагмента виявлено із середньою швидкістю екіпажу на всіх СД ( $r = -0,695350$ ), що параметрично відображає підсумковий спортивний результат на етапі. Значущий кореляційний зв'язок виявлено між часом проходження фрагмента і максимальним прискоренням гальмування ( $r = -0,580382$ ), а також з орієнтацією на клас автомобіля середньою швидкістю ( $r = -0,51027$ ).

Безперечно, головним показником для оцінювання реалізаційної ефективності проходження екіпажем того чи іншого фрагмента дистанції є час його проходження. Недостатня швидкість входу у наступний фрагмент погіршує результат його проходження, тому доцільно обов'язково ураховувати й цей показник. На вході у фрагмент типу б) швидкість теоретично повинна бути максимальною. Її величина визначається довжиною та характером покриття попереднього фрагмента, технічними характеристиками автомобіля й технічною майстерністю пілота.

Максимально безпечна швидкість виходу з фрагмента типу б) визначається характеристиками наступного криволінійного фрагмента типу в). Майстерність екіпажу визначається вмінням максимально близько підійти до цієї швидкості, оскільки недостатня швидкість виходу відразу істотно погіршить час проходження фрагмента в) із-за потреби в додатковому розгоні автомобіля, а його перевищення в кращому разі змусить пілота обрати менш швидку траєкторію проходження криволінійного фрагмента (що також збільшить час його проходження), або призведе до покидання траси й пошкодження автомобіля (втрата десятків секунд чи хвилин чи навіть сходу з дистанції). Інтенсивність гальмування істотно змінює співвідношення довжини суміжних фрагментів типу а) і б) на користь першого. Точка верхнього екстремуму – найбільшої швидкості – розділяє ці фрагменти між собою.

Чим швидше екіпаж входить у показаний на рис. 6 фрагмент траси, тим кращий час його проходження, про що свідчить тісний кореляційний зв'язок між часом проходження екіпажем фрагмента і його швидкістю на трампліні, яка є швидкістю входу у цей фрагмент. Оскільки у ралі результат визначається не в абсолютних величинах, а за отриманим місцем, за еталон максимальної швидкості входу у фрагмент б) можна прийняти кращий показник серед усіх екіпажів-учасників; це саме стосується й швидкості входу в наступний фрагмент в). Проте для конкретних дорожніх умов і характеру фрагмента типу б) існує якась максимальна безпечна швидкість, за яку умовно можна прийняти середню з-поміж трьох-чотирьох кращих результатів. При визначенні такої швидкості можна також урахувати залікову групу або клас автомобіля, якщо між такими показниками існує статистично істотна міжгрупова різниця.

Проте аналіз результатів учасників проведеного нами педагогічного експерименту (табл. 15) свідчить, що такий підхід до оцінювання ефективності проходження екіпажами обраного фрагмента траси не є до кінця об'єктивним, відображає лише статистично оброблені середні показники й не враховує низки додаткових чинників.

Таблиця 15

**Кінематичні характеристики проходження фрагмента СД  
“Зайчевське – 1” від трампліна до лівого розвороту  
учасників ралі “За мир”  
(м. Миколаїв, 08-09 листопада 2014 р.)**

Ст №	Клас а/м	$V_{\text{ср}}$ , км/ год	$V_{\text{гр}}$ , км/ГОД	$V_{\text{max}}$ км/ГОД	$a_{\text{max}}$ , м/с <sup>2</sup>	Час, с	$V_{\text{вх}}$ , км/ год	Місце в абс.		Місце в кл.	
								Етап	кубок	Етап	кубок
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	P8**	<b>106,12</b>	116,76	<b>123,44</b>	-8,78	2,85	74,48	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
4	P8**	<b>105,47</b>	116,76	119,99	-8,91	<b>2,78</b>	81,51	2	4	2	3
3	P8**	<b>105,31</b>	116,76	116,75	-8,36	2,86	77,14	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
2	P8**	104,03	113,68	119,99	-8,91	<b>2,78</b>	80,00	4	11	4	<b>1</b>
12	P8*	103,73	110,77	116,75	-9,02	2,95	71,48	5	12	5	11
5	P8	102,04	113,68	119,99	-10,53	2,81	77,14	6	<b>3</b>	6	4
8	P8**	104,41	116,76	<b>123,44</b>	-10,92	<b>2,67</b>	<b>86,10</b>	7	6	7	6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17	P8*	99,97	108,00	113,69	-12,37	2,95	72,00	8	17	8	16
9	P8*	99,40	<b>127,06</b>	<b>127,04</b>	-10,49	<b>2,78</b>	80,00	9	19	9	15
29	Ps6**	98,46	<b>135,00</b>	<b>135,00</b>	-12,38	<b>2,67</b>	<b>83,08</b>	11	13	<b>1</b>	<b>1</b>
67	P8**	96,91	116,76	119,99	-8,88	2,89	77,14	12	21	11	18
26	P6**	97,04	<b>120,00</b>	119,99	-13,22	<b>2,80</b>	<b>83,08</b>	13	22	<b>1</b>	<b>1</b>
11	P8*	96,23	98,18	116,75	-10,08	2,86	80,00	14	23	2	19
25	P7**	95,89	100,47	105,37	-7,26	3,15	73,22	15	15	<b>1</b>	<b>2</b>
34	P6	95,53	105,37	108,00	-7,67	3,09	67,50	16	24	<b>2</b>	<b>2</b>
20	P8*	95,15	110,77	113,69	-7,84	2,88	78,55	17	25	13	20
27	Ps6	94,99	108,00	108,00	-11,18	3,18	65,45	18	28	<b>2</b>	<b>2</b>
16	P8	93,87	110,77	110,77	-7,36	3,18	65,45	19	27	14	13
41	P6	92,01	110,77	113,69	-8,74	3,07	66,46	20	28	<b>3</b>	6
31	Ps6	91,85	116,76	116,75	-11,73	2,92	80,00	21	29	<b>3</b>	9
69	P6*	91,66	102,86	108,00	-7,36	3,15	72,00	22	30	4	7
37	Ps6*	91,18	120,00	119,99	-9,74	2,93	73,22	24	32	4	4
39	P6**	90,41	110,77	110,77	-10,49	2,98	74,48	25	33	5	10
50	P5*	90,93	110,77	113,69	-10,88	3,10	63,53	26	34	<b>1</b>	<b>3</b>
28	P7*	90,26	102,86	110,77	-10,08	3,14	69,68	27	35	<b>3</b>	6
35	P6	90,46	108,00	113,69	-9,62	2,85	77,14	28	36	6	<b>3</b>
36	P6	90,05	113,68	119,99	-11,18	2,82	77,14	29	37	7	4
18	P8*	89,57	108,00	108,00	-11,07	3,20	65,45	30	38	15	9
44	P5**	87,45	90,00	98,17	-5,93	3,23	73,22	31	39	<b>2</b>	<b>1</b>
23	P7	86,85	98,18	108,00	-9,00	3,23	53,53	32	40	4	7
52	P7*	86,07	78,55	88,16	-6,97	3,64	62,61	33	41	5	4
54	P5*	85,48	108,00	108,00	-10,08	3,15	70,82	34	42	<b>3</b>	<b>8</b>
60	P6**	85,10	108,00	110,77	-6,74	2,93	78,55	35	43	8	5
40	P5**	86,53	120,00	119,99	-10,19	2,93	71,48	37	45	4	2
68	P5*	83,98	102,86	108,00	-8,78	3,08	70,82	38	46	5	4
24	P7	83,85	86,40	93,92	-7,23	3,35	70,82	39	47	6	8
65	P5	81,73	86,10	90,00	-6,59	3,56	61,71	40	48	6	11
66	P5*	77,71	98,18	98,17	-6,39	3,33	65,15	41	49	7	9

Примітки: \*\* – етап максимальної реалізації індивідуальних можливостей; \* – етап підготовки до вищих досягнень; без \* – етап спеціалізованої базової підготовки. Жирним шрифтом виділено по три кращі показники

Не всі екіпажі, що швидко входять в обраний нами фрагмент траси, так само швидко з нього виходять: коефіцієнт кореляції між швидкостями входу й виходу становить лише  $r = 0,605538$ . Більшість екіпажів (72%) після входу в зазначений фрагмент продовжує розгін, а винятком є екіпажі, що ввійшли

у фрагмент з максимальною швидкістю порівняно з їхніми конкурентами. Коефіцієнт кореляції між часом проходження обраного для дослідження фрагмента й максимальною швидкістю виявився найтіснішим ( $r = -0,93000$ ), тобто після входу в цей фрагмент доцільно продовжувати розгін. Ураховуючи наявність на вході обраного фрагмента трампліна та можливість пошкодження автомобіля після далекого стрибка, а також неможливість розганяти й керувати автомобілем у польоті, вісім екіпажів, які у підсумку випередили всіх інших, обрали тактику меншої швидкості входу в трамплін та коротшого стрибка з подальшим розгоном.

Екіпажі ст. №№ 9, 29 та 26, які увійшли в трамплін на найбільшій швидкості (127,06, 135,00 та 120,00 км/год відповідно, порівняно з аналогічним показником призерів ралі – 116,76 км/год), у підсумку зайняли подальші місця (9, 10 і 12-ге), що можна пояснити надмірною ризикованістю, допущеними помилками й істотними перевантаженнями їхніх автомобілів. Показовими є отримані ними місця за підсумками Кубка – тринадцяте, дев'ятнадцяте й двадцять друге.

Однак екіпажі №№ 29 і 26 виступали на слабших автомобілях класів Р6 та Р6 з передніми ведучими колесами, а такі автомобілі порівняно з повнопривідними потужними аналогами класу Р8 не дають пілотам тактичної змоги ефективно розганятись після гальмування. Зазначені екіпажі, незважаючи на ризик і перевантаження на свої автомобілі, посіли у своїх класах перші місця як на четвертому етапі, так і за підсумками Кубка, що вказує на певні відмінності побудови тактики змагальної діяльності ралійних екіпажів, що виступають на найпотужніших повнопривідних автомобілях, і спортсменів, які використовують менш потужну моно привідну техніку.

Дані, наведені в табл. 16 і на рис.7, дають змогу порівняти характер зміни швидкості руху на обраному фрагменті траси екіпажів, що показали її максимальні величини з аналогічними показниками лідерів за підсумками ралі.

**Середня швидкість на окремих відрізках фрагмента траси СД екіпажів, за якими розраховувались еталонні показники**

Номер відрізка	1	2	3	4	5	6	7	8
Дист. від тр., м	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
Ст. № екіпажа	Середня швидкість на відрізку, м/с							
8	32,43	34,29	33,33	31,58	31,58	30,00	26,09	24,00
9	35,29	34,29	33,33	31,58	30,00	27,27	23,08	22,22
29	37,50	35,29	35,29	31,58	31,58	28,58	24,00	23,08
26	33,33	33,33	31,58	30,77	30,77	26,09	24,00	23,08
$X_1$	34,64	34,30	33,38	31,38	30,98	27,99	24,29	23,10
1	32,43	34,29	33,33	30,77	29,27	26,09	24,00	20,69
4	32,43	33,33	33,33	31,58	29,27	27,91	24,49	22,64
3	32,43	32,43	30,77	30,00	30,00	27,27	24,00	21,43
$X_2$	32,43	33,35	32,48	30,78	29,51	27,09	24,16	21,59



Рис. 7. Середня швидкість на відрізках обраного фрагмента траси СД екіпажів з найвищими показниками (пунктирна) та лідерів змагання (суцільна).

Екіпажі ст. №№ 8, 9, 29 і 26, які показали найвищі показники швидкості, входять у фрагмент на максимальній швидкості (34,64 м/с), яка після трампліна поступово знижується. На ді-

лянці 40–50 метрів спостерігається її стабілізація на рівні приблизно 31,30 м/с, після чого починається інтенсивне гальмування (до 24,29 м/с), а на останніх десяти метрах його інтенсивність різко знижується, й на швидкості 23,10 км/год вони входять у поворот – в наступний фрагмент траси в). Теоретично ці екіпажі могли б утримувати швидкість, показану на трампліні, довше, проте “дальній” стрибок, неминучий після високої швидкості входу, упродовж 20–25 метрів не дає їм змоги розганятись, викликає значну дестабілізацію автомобіля під час його приземлення й вимагає додаткових дій з його курсового вирівнювання (до речі, частина екіпажів, що перевищили максимально безпечну для них швидкість на цьому трампліні, упродовж кількох років зазнають на цьому фрагменті поважних аварій і переворотів). І лише після цього на зазначеному вище невеликому відрізьку (до 10 м) їм вдається стабілізувати рух, після чого настає близьке до екстреного гальмування; точно розрахувати його ефективність дуже важко, тому на останніх десяти метрах фрагмента зазначені екіпажі перестають гальмувати, щоб увійти в поворот на розрахованій швидкості.

Натомість екіпажі групи лідерів ралі (ст. №№ 1, 4 і 3) входять у трамплін на 0,90 м/с повільніше ( $V_{тр} = 32,43$  м/с); далі упродовж 15–20 метрів вони продовжують розганятися до максимальної швидкості ( $V_{мах} = 33,35$  м/с), після чого починають гальмувати зі стабільним прискоренням аж до самого входу в поворот – до  $V_{вх} = 21,59$  м/с (на 0,51 м/с повільніше, ніж попередньо розглянуті екіпажі). Такий спосіб проходження зазначеного фрагмента траси, незважаючи на дещо гірший час (приблизно на 0,10 с), дає змогу уникнути дестабілізації автомобіля після стрибка, контролюючи його упродовж усього фрагмента, на деякому відрізьку продовжувати його розгін, а також знизити перевантаження на нього від приземлення й екстреного гальмування й точніше розрахувати безпечну швидкість входу в наступний фрагмент траси. Підсумкові результати ралі цілком підтверджують переваги такого способу проходження подібних фрагментів траси СД типу б).

Інтегральний критерій реалізаційної ефективності техніки проходження екіпажами фрагмента траси СД типу б) повинен урахувати всі три зазначені вище кінематичні характеристики, що найтісніше корелюють з часом його проходження –  $V_{тр}$ ,  $V_{тмах}$  та  $V_{вх}$ . Доцільним видається за такий критерій розрахувати суму відхилень зазначених швидкостей конкретного екіпажу від деяких еталонних показників, якими можуть бути або швидкості екіпажів, що показали найвищі їх величини, або ж швидкості лідерів змагання. У табл. 17–19 наведено порівняння швидкостей  $V_{тр}$ ,  $V_{тмах}$  та  $V_{вх}$ , а також їх відхилень від обраних нами еталонних величин для різних груп екіпажів. Це – призери, ті, що фінішували на подальших місцях, і ті, що зійшли на четвертому етапі Кубка; призери, екіпажі, що посіли місця з 4-го по 8-ме й екіпажі, що посіли місця нижче восьмого за підсумками чотириетапного Кубка; екіпажі на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей (МРІ), на етапі підготовки до вищих досягнень (ПВД) і на етапі спеціалізованої базової підготовки (СПБ). У табл. 17 і 18 різниці  $\Delta$  пороховано з урахуванням знака, а в табл. 19 – без його урахування.

Таблиця 17

**Кінематичні показники проходження фрагмента дистанції СД екіпажами, що належать до різних груп (еталони – найвищі показники)**

Показники	Час, с	$V_{тр}^*$ км/год	$\Delta V_{тр}^*$ км/год	$V_{вх}^*$ км/год	$\Delta V_{вх}^*$ км/год	$V_{тмах}^*$ км/год	$\Delta V_{тмах}^*$ км/год	Сума $\Delta$ , км/год
Піділ екіпажів на групи за результатами етапу Кубка								
Призери етапу	2,99	110,43	15,09	73,95	9,50	114,29	12,94	37,48
	$\pm 0,05$	$\pm 2,78$	$\pm 2,78$	$\pm 1,71$	$\pm 1,71$	$\pm 2,25$	$\pm 2,25$	$\pm 6,01$
Фінішув. на етапі	3,04	107,38	18,14	72,26	11,18	111,43	15,80	45,12
	$\pm 0,05$	$\pm 2,43$	$\pm 2,43$	$\pm 1,54$	$\pm 1,54$	$\pm 2,18$	$\pm 2,18$	$\pm 5,71$
Зійшли на етапі	3,17	103,86	21,68	68,87	14,57	108,09	19,14	55,39
	$\pm 0,16$	$\pm 3,59$	$\pm 3,59$	$\pm 5,39$	$\pm 5,39$	$\pm 4,18$	$\pm 14,18$	$\pm 12,77$
Піділ екіпажів на групи за результатами Кубка								
Призери Кубка	2,94	112,43	13,09	74,69	8,76	115,55	11,68	33,48
	$\pm 0,05$	$\pm 3,02$	$\pm 3,02$	$\pm 1,80$	$\pm 1,80$	$\pm 2,59$	$\pm 2,59$	$\pm 6,74$
4–8 міс. В Кубку	3,08	104,68	20,84	71,00	12,44	110,05	17,18	50,46
	$\pm 0,07$	$\pm 3,03$	$\pm 3,03$	$\pm 2,10$	$\pm 2,10$	$\pm 2,62$	$\pm 2,62$	$\pm 7,03$

Далі 8 м. в Кубку	3,05	107,76	17,76	71,95	11,49	111,42	15,81	45,06
	±0,07	±3,22	±3,22	±2,01	±2,01	±3,06	±3,06	±7,65
Поділ екіпажів на групи за етапом багаторічного спортивного удосконалення								
МРІ	2,89	113,98	11,54	77,96	5,49	117,21	10,02	26,99
	±0,05	±2,95	±2,95	±1,26	±1,26	±2,56	±2,56	±6,28
ПВД	3,08	105,98	19,54	70,70	12,74	110,58	16,65	48,03
	±0,06	±2,79	±2,79	±1,47	±1,47	±2,35	±2,35	±6,02
СБП	3,10	104,94	20,58	69,44	14,00	109,02	18,21	52,80
	±0,07	±2,57	±2,57	±2,40	±2,40	±2,48	±2,48	±6,78

Таблиця 18

**Кінематичні показники проходження фрагмента  
дистанції СД екіпажами, що належать до різних груп  
(еталони – призерів етапу)**

Показ- ники	Час, с	V тр, км/год	Δ V тр, км/год	V вх..., км/год	Δ V вх., км/год	V max, км/год	Δ V max, км/год	Сума Δ, км/год
Поділ екіпажів на групи за результатами етапу Кубка								
Призери етапу	2,99	110,43	6,33	73,95	3,83	114,29	5,76	15,92
	±0,05	±2,78	±2,78	±1,71	±1,73	±2,25	±2,25	±5,99
Фінішув. На етапі	3,04	107,38	9,38	72,26	6,23	111,43	8,63	24,24
	±0,05	±2,43	±2,43	±1,54	±1,48	±2,18	±2,18	±5,63
Зійшли на етапі	3,17	103,86	12,90	68,87	8,84	108,09	11,96	33,50
	±0,16	±3,59	±3,59	±5,39	±5,39	±4,18	±4,17	±12,63
Поділ екіпажів на групи за результатами Кубка								
Призери Кубка	2,94	112,43	4,33	74,69	3,49	115,55	4,51	12,33
	±0,05	±3,02	±3,02	±1,80	±1,80	±2,59	±2,59	±6,74
4–8 міс. В Кубку	3,08	104,68	12,08	71,00	7,64	110,05	10,01	29,73
	±0,07	±3,03	±3,03	±2,10	±1,99	±2,62	±2,62	±6,82
Далі 8 м в Кубку	3,05	107,76	8,25	72,62	5,09	111,87	8,19	21,54
	±0,07	±3,22	±3,04	±1,95	±1,95	±2,83	±2,83	±7,24
Поділ екіпажів на групи за етапом багаторічного спортивного удосконалення								
МРІ	2,89	113,98	2,78	77,96	-0,25	117,21	2,85	5,38
	±0,05	±2,95	±2,95	±1,26	±1,26	±2,56	±2,55	±6,24
ПВД	3,08	105,98	10,56	71,09	6,62	110,77	9,29	25,46
	±0,06	±2,79	±2,99	±1,52	±1,52	±2,51	±2,51	±6,40
СБП	3,10	104,94	11,51	69,31	10,13	109,35	10,71	32,36
	±0,07	±2,57	±3,20	±2,43	±2,02	±2,92	±2,92	±7,13



**Кінематичні показники проходження фрагмента  
дистанції СД екіпажами, що належать до різних груп  
(еталони – призерів етапу)\***

Показники	Час, с	V тр, км/год	$\Delta V$ тр, км/год	V вх..., км/год	$\Delta V$ вх., км/год	V max, км/год	$\Delta V$ max, км/год	Сума $\Delta$ , км/год
Поділ екіпажів на групи за результатами етапу Кубка								
Призери етапу	2,99	110,43	9,19	73,96	6,38	114,29	8,21	23,78
	$\pm 0,05$	$\pm 2,78$	$\pm 2,13$	$\pm 1,71$	$\pm 1,07$	$\pm 2,25$	$\pm 1,62$	$\pm 3,86$
Фінішув. на етапі	3,04	107,38	10,84	72,26	7,51	111,43	9,53	27,88
	$\pm 0,05$	$\pm 2,43$	$\pm 2,13$	$\pm 1,54$	$\pm 1,19$	$\pm 2,18$	$\pm 2,00$	$\pm 4,86$
Зійшли на етапі	3,17	103,86	12,90	68,87	11,91	108,09	11,96	36,57
	$\pm 0,16$	$\pm 3,59$	$\pm 3,59$	$\pm 5,39$	$\pm 3,63$	$\pm 4,18$	$\pm 4,17$	$\pm 11,11$
Поділ екіпажів на групи за результатами Кубка								
Призери Кубка	2,94	112,43	8,14	74,69	6,08	115,55	7,33	21,54
	$\pm 0,06$	$\pm 3,02$	$\pm 2,27$	$\pm 1,80$	$\pm 1,09$	$\pm 2,59$	$\pm 1,98$	$\pm 4,53$
4–8 міс. в Кубку	3,08	104,68	12,55	71,00	8,96	110,05	10,49	31,99
	$\pm 0,07$	$\pm 3,03$	$\pm 2,89$	$\pm 2,10$	$\pm 1,51$	$\pm 2,62$	$\pm 2,47$	$\pm 6,03$
Далі 8 м в Кубку	3,04	108,51	9,97	72,62	6,38	111,87	9,35	25,71
	$\pm 0,07$	$\pm 3,04$	$\pm 2,53$	$\pm 1,95$	$\pm 1,57$	$\pm 2,83$	$\pm 2,48$	$\pm 6,04$
Поділ екіпажів на групи за етапом багаторічного спортивного удосконалення								
МРІ	2,89	113,98	6,59	77,96	3,76	117,21	6,19	16,53
	$\pm 0,05$	$\pm 2,95$	$\pm 2,39$	$\pm 1,26$	$\pm 0,65$	$\pm 2,56$	$\pm 2,00$	$\pm 4,47$
ПВД	3,08	106,20	12,49	71,09	7,39	110,77	10,29	30,17
	$\pm 0,06$	$\pm 2,99$	$\pm 2,35$	$\pm 1,52$	$\pm 1,21$	$\pm 2,51$	$\pm 2,19$	$\pm 5,15$
СБП	3,11	104,81	11,95	69,17	10,97	108,95	11,10	33,96
	$\pm 0,07$	$\pm 2,41$	$\pm 2,41$	$\pm 2,26$	$\pm 1,61$	$\pm 2,32$	$\pm 2,32$	$\pm 5,74$

Примітка: \* – різниця між швидкостями розрахована без урахування знаку.

Якісний аналіз даних, наведених у табл. 17–19, показує, що, з будь-якими способами розрахунку сумарного відхилення кінематичних характеристик проходження учасниками педагогічного експерименту обраного фрагмента траси СД від еталонних, для лідерів четвертого етапу Кубка вони є меншими від аналогічних показників екіпажів, що фінішували на подальших місцях, а їх показники менші за показники екіпажів, що не закінчили дистанцію. Також істотну перевагу мають такі показники екіпажів

на етапі МРІ над показниками екіпажів на етапі ПВД, а показники останніх – над показниками екіпажів на етапі СБП. Зазначені характеристики лідерів чотириетапного Кубка також вищі від таких самих показників екіпажів, що посіли подальші місця, однак екіпажі, які вибороли підсумкові місця від 4-го по 8-ме, не мають переваги над екіпажами, що отримали місця нижче восьмого. Додатковий аналіз показав, що в число останніх увійшли висококваліфіковані екіпажі, які, окрім четвертого етапу Кубка, на інших його етапах не стартували, що не дало їм змоги набрати більшу від їхніх конкурентів суму очок за підсумками чотирьох етапів, незважаючи на порівняно високу реалізаційну ефективність проходження ними обраного фрагмента траси СД. Проте найбільші й статистично достовірні відмінності між швидкостями на трампліні, максимальними й входу у наступний фрагмент траси, а також між їх відхиленнями від еталонних та між сумарними відхиленнями  $\Delta$  зауважено під час їх розрахунку щодо еталонних характеристик лідерів етапу з урахуванням знаку.

Порівняння коефіцієнтів кореляції між часом проходження екіпажами обраного фрагмента траси й найвагомішими кінематичними характеристиками його проходження (табл. 20) вказує, що коефіцієнти кореляції між їх відхиленнями від еталонних, незважаючи на вибір (найвищі значення чи характеристики лідерів змагання) статистично не відрізняються (0,85033 й 0,85034 для  $\Delta V_{tr}$ ; 0,93509 й 0,93517 для  $\Delta V_{max}$  та 0,95191 і 0,94331 для суми  $\Delta$ ), крім відхилення від швидкості виходу з фрагмента (0,82488 і 0,77508). Ураховуючи тактичну перевагу способу проходження фрагмента лідерами для оцінювання реалізаційної ефективності проходження конкретними екіпажами фрагментів трас СД типу б) за еталон можна рекомендувати власне характеристики лідерів змагання, а не їхні максимальні значення. Відмінності між еталонними й фактичними швидкостями, як і сумарне відхилення  $\Delta$ , краще розраховувати з урахуванням знаку, так як без його урахування тіснота взаємозв'язку між розрахованими відмінностями й часом проходження фрагмента істотно нижчі (0,75699, 0,64534, 0,84378 й 0,86190 відповідно).

**Кореляційний взаємозв'язок між часом проходження  
обраного фрагмента траси СД та найвпливовішими  
кінематичними характеристиками його проходження  
для різних способів їх розрахунку**

Спосіб розрахунку	$V_{гр'}$ км/год	$\Delta V_{гр'}$ км/год	$V_{вх}$ км/год	$\Delta V_{вх'}$ км/год	$V_{max'}$ км/год	$\Delta V_{max'}$ км/год	Сума $\Delta$ км/год
За макс.	-0,85034	0,85033	-0,82505	0,82488	-0,93509	0,93510	0,95191
За макс.*	-0,83926	0,83915	-0,85555	0,85541	-0,93002	0,93002	0,95149
За лідерами	-0,85034	0,85034	-0,82505	0,77508	-0,93509	0,93517	0,94331
За лідерами*	-0,83926	0,83926	-0,85555	0,81696	-0,93002	0,92997	0,94393
За лід.абс.відх.	-0,85034	0,75699	-0,82505	0,64534	-0,93509	0,84378	0,86190
За лід.абс.відх.*	-0,83926	0,76669	-0,85555	0,73304	-0,93002	0,86048	0,88390

Примітка: \* з урахуванням екіпажів, що зійшли на етапі.

Коефіцієнти кореляції між часом і запропонованими критеріями реалізаційної ефективності проходження обраного фрагмента траси для екіпажів, що виступають на автомобілях різних груп і класів, наведено в табл. 21. Виявилось, що для екіпажів, які виступають на найпотужніших автомобілях класу Р8 з приводом на всі колеса, більшість зазначених коефіцієнтів кореляції (а особливо для відхилення від еталонної швидкості на трампліні – 0,44464) статистично достовірно нижчі за аналогічні показники екіпажів, що виступають на автомобілях з приводом на одну вісь та від середніх значень.

Таблиця 21

**Кореляційний взаємозв'язок між часом проходження  
обраного фрагмента траси СД та найвпливовішими  
кінематичними характеристиками його проходження  
для різних класів автомобілів**

Клас автомобілів	$V_{гр'}$ км/год	$\Delta V_{гр'}$ км/год	$V_{вх}$ км/год	$\Delta V_{вх'}$ км/год	$V_{max'}$ км/год	$\Delta V_{max'}$ км/год	Сума $\Delta$ км/год
Р8 (повний гр.)	-0,44464	0,44464	-0,93606	0,85682	-0,82369	0,82369	0,82892
Монопривід	-0,88079	0,88079	-0,80373	0,75724	-0,92287	0,92280	0,94485
Клас Р8	-0,96009	0,96009	-0,96055	0,96055	-0,96358	0,96327	0,97256
Клас Р7	-0,98609	0,98609	-0,64272	0,64272	-0,95594	0,95594	0,98069
Клас Р6	-0,77750	0,77750	-0,91526	0,75786	-0,89587	0,89587	0,90027
Клас Р5	-0,87513	0,87513	-0,62997	0,62997	-0,94779	0,94826	0,96281
Усі автомобілі	-0,85034	0,85034	-0,82505	0,77508	-0,93509	0,93517	0,94331

Винятком є лише відхилення від швидкості входу в наступний фрагмент траси. Виявлені відмінності обов'язково треба враховувати під час оцінювання реалізаційної ефективності техніки проходження таких фрагментів трас СД та індивідуалізації підготовки окремих екіпажів.

Ураховуючи порівняно невелику чисельність екіпажів у класах (5 у класі Р56, 5 у класі Р7, 9 у класі Р6 та сім у класі Р5 порівняно з 14 екіпажами в класі Р8), отримані результати можна застосувати лише для цих конкретних вибірок.

### **2.3. Оцінювання індивідуальної реалізаційної ефективності спортивно-технічної майстерності пілотів-ралістів**

Підсумковий результат в автомобільних ралі, яким є отримане екіпажем місце (як в абсолютному заліку, так і в заліковій групі чи класі), досягається завдяки багатьом чинникам [153], найголовнішими серед яких є рівень підготовленості екіпажу та можливості автомобіля. В структурі підготовленості ралійного екіпажу автори [36, 32, 124, 43] виділяють рівень майстерності пілота на максимально можливій, але безпечній швидкості керувати спортивним автомобілем у різних умовах, а також рівень стенограмної підготовленості екіпажу.

Автори [26, 28] стверджують, що рівень стенограмної підготовленості ралійного екіпажу значною мірою визначається якістю укладання й записування швидкісної стенограми. Методика, критерії та шкали кількісного оцінювання якості стенограми траси СД наведені в роботах [25, 23]. Результати спеціальних лабораторних та полігонних досліджень авторів [27, 6] на прикладі новачків у ралі – екіпажів автомобілів безпеки організатора та рятувальних служб – показали, що застосування навіть непрофесійних універсальних швидкісних стенограм дає змогу не тільки істотно підвищити їх безпеку, а й покращити результат проходження СД в середньому на 4,0–7,4, а інколи – до 10%. На думку авторів [38, 40, 41, 34], застосування швидкісної стенограми дає змогу ралійним екіпажам по-

кращити результат проходження СД на 7 – 10 і навіть більше відсотків. Однак якість проаналізованих авторами [31, 21] стенограм учасників чемпіонатів та кубків України з ралі останніх років недостатньо висока, вимагає істотного удосконалення як за змістом, так і за формою записування й не дає змоги повною мірою використати їх потенційні можливості. Це дає змогу сподіватись на підвищення середньої швидкості проходження екіпажами трас СД, у разі застосування ними якісно укладених і записаних стенограм, до 20%.

Головними технічними характеристиками спортивних автомобілів є здатність швидко розганятись, ефективно гальмувати й забезпечувати найкраще зчеплення шин з покриттям траси. Проте практична реалізація цих характеристик залежить від спортивно-технічної майстерності пілота під час виконання простих тестів на розгін – гальмування. Вона може бути об'єктивно оцінена за часовими результатами проходження стартового відрізка – розгону з місця до субмаксимальної швидкості, а також екстреного гальмування з субмаксимальної швидкості до швидкості проходження тісного розвороту на технічно простому відрізку дистанції з характерним для більшості дистанції ділянки покриттям.

Середня швидкість на стартовому відрізку ( $V_{сер\ max}$ ) може бути використана для порівняння з фактичною середньою швидкістю проходження всієї СД ( $V_{сер\ факт}$ ) під час розрахунку показника реалізаційної ефективності спортивно-технічної майстерності пілота екіпажу, як відношення результату простого рухового завдання, що не вимагає високого рівня технічної підготовленості спортсмена, до результату виконання технічно складного завдання [164].

Середня швидкість на СД залежить не тільки від технічної підготовленості пілота, а й від стенограмної підготовленості екіпажу. Якщо сумарну оцінку якості укладеної та записаної ним стенограми в балах, розраховану за методикою авторів [22, 28], виразити у відсотках від максимально можливої оцінки стенограми (51 бал), вийде частка від двадцяти відсотків, на

які він може максимально покращити власний результат у разі застосування дуже якісної стенограми. Це дає змогу визначити розрахункову середню швидкість проходження пілотом траси СД без стенограми ( $V_{\text{розр сер}}$ ), тобто кількісно оцінити реалізаційну ефективність його техніки спортивним керуванням автомобіля в умовах проходження СД ралі, порівнюючи  $V_{\text{розр сер}}$  з  $V_{\text{сер мах}}$ , визначаючи “запас швидкості” в км/год як різницю між ними, або коефіцієнт реалізації максимальної швидкості як частку від їх ділення у відсотках. Такий підхід дає змогу визначити структуру показаного результату з позицій підготовленості екіпажу незалежно від технічних характеристик автомобіля.

Для об’єктивного порівняння підготовленості екіпажів, що виступають на автомобілях різних класів та залікових груп, нами були розраховані відповідні перевідні коефіцієнти. Шляхом порівняння сум кращих результатів на усіх СД кожного з етапів національної серії з міні-ралі “Кубок Лиманів 2014”, показаних представниками окремих класів автомобілів, були розраховані відповідні перевідні коефіцієнти для об’єктивного порівняння їхніх результатів (табл. 22).

Таблиця 22

**Перевідні коефіцієнти для порівняння результатів екіпажів, що виступають на автомобілях різних класів**

Клас	Етап 1	Етап 2	Етап 3	Етап 4	Сер. значення	Дані [150]
P8	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
Ps6	0,91467	0,90207	0,92490	0,92681	0,91711	0,90 – 0,94
P7	0,92374	0,90317	0,93417	0,90831	0,91735	0,89 – 0,94
P6	0,86037	0,86421	0,90232	0,91346	0,88509	0,82 – 0,90
P5	0,82338	0,84784	0,85352	0,85598	0,84518	0,71 – 0,81

Розраховані нами показники реалізаційної ефективності спортивно-технічної майстерності екіпажів – учасників другого етапу вказаної серії – ралі “ШАПОВАЛОВ RALLY CUP” (м. Миколаїв, 30-31 травня 2014 р.) – з урахуванням технічних можливостей їхніх автомобілів наведені в табл. 23.

**Показники реалізаційної ефективності  
спортивно-технічної майстерності ралійних  
екіпажів – учасників ралі “ШАПОВАЛОВ RALLY CUP”  
(м. Миколаїв, 30-31 травня 2014 р.)**

Ст. №	Екіпаж	Клас а/м	V <sub>сер макс</sub> КМ/ГОД	V <sub>сер факт</sub> КМ/ГОД	Оцтен-бали /%	V <sub>розр сер</sub> КМ/ГОД	Реаліз. V <sub>сер</sub> %	Місце на ст.	Місце в куб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Ю.К. – В.Щ.**	P8	101,2	87,4	34 / 13,6	76,9	76,0	1	7
1	В.П. – Д.А.**	P8	108,3	87,3	25 / 10,0	79,4	73,3	2	1
9	М.Ч. – О.В.**	P8	101,2	85,0	24 / 9,6	77,6	76,7	3	2
5	М.К. – В.Є.	P8	97,1	83,6	23 / 9,2	76,6	78,9	4	4
14	О.К. – О.Г.**	P8	97,1	83,0	31 / 12,4	73,8	76,0	5	5
16	Б.Г. – В.К.**	P8	99,5	82,1	28 / 11,2	73,8	74,2	6	14
19	С.П. – М.Г.**	P7	82,2	79,1	28 / 11,2	71,1	86,5	1	1
32	С.Б. – А.Б.*	Ps6	80,0	78,9	16 / 6,4	74,2	92,8	1	1
4	О.Д. – Д.К.*	P8	85,6	79,9	27 / 10,8	72,1	84,2	7	3
39	Д.Т. – О.С.**	Ps6	86,2	79,0	27 / 10,8	71,3	82,7	2	6
36	Ю.К. – В.Б.**	Ps6	88,1	77,2	23 / 9,2	70,7	80,3	3	5
12	С.П. – О.Ф.	P8	103,7	73,5	20 / 8,0	68,1	65,6	8	17
34	П.Г. – І.Л.**	Ps6	81,6	74,8	31 / 12,4	66,6	81,6	4	10
48	Р.Ж. – А.Г.	P5	75,6	74,3	23 / 9,2	68,0	81,6	1	6
7	В.М. – І.К.**	Ps6	77,5	73,1	31 / 12,4	65,0	83,9	5	3
37	В.Г. – А.Х.	Ps6	76,5	72,9	22 / 6,8	68,3	89,3	6	4
18	С.Ч. – В.С.*	P8	90,0	72,2	21 / 8,4	66,6	74,0	9	22
44	Ф.К. – В.Г.*	P5	97,1	72,0	28 / 8,8	66,2	68,2	2	1
22	Д.Б. – Я.К.	P8	87,4	71,6	23 / 9,2	65,6	75,1	10	13
47	О.Б. – С.М.	P5	66,9	71,4	21 / 8,4	65,9	93,1	3	2
52	В.С. – О.О.	P5	69,9	71,2	22 / 8,8	65,4	93,6	4	4
42	К.К. – Є.Г.*	P6	75,1	70,7	31 / 12,4	62,9	83,8	1	3
53	О.Б. – Ф.Б.*	P5	69,9	70,1	32 / 12,8	62,2	89,0	5	14
62	Ф.А. – Ю.Б.*	P6	76,5	68,2	17 / 6,8	63,9	83,5	2	8
61	Г.Б. – Г.Н.*	P7	72,4	66,3	30 / 12,0	59,2	81,8	2	9
55	О.Б. – С.З.	P5	68,0	64,9	22 / 8,8	59,7	87,8	6	7
58	С.К. – Д.Д.*	P5	66,5	63,8	26 / 10,4	57,8	86,9	7	4
27	О.С. – В.А.**	P6	75,1	64,4	32 / 12,8	57,1	76,0	3	11
59	Ф.Б. – Д.А.	Ps6	80,0	61,2	25 / 10,4	55,4	69,3	7	7
51	Г.К. – Є.Л.*	P5	65,5	57,5	28 / 11,2	51,7	78,9	8	5

Примітка: \*\* – етап максимальної реалізації індивідуальних можливостей; \* – етап підготовки до вищих досягнень; без \* – етап спеціалізованої базової підготовки

Проведений нами кореляційний аналіз даних табл. 23 показує, що між величиною максимальної та фактичної середньої швидкості виявлено тісний кореляційний взаємозв'язок (0,7689); чим більша максимальна середня швидкість, тим більша різниця між ними (коефіцієнт кореляції сягає 0,8042). Це дає змогу ствердити, що високу максимальну середню швидкість екіпажу, розраховану за часом проходження простого фрагмента розгону, яка найчастіше визначається технічними характеристиками спортивного автомобіля і не вимагає високої майстерності пілота, на трасі СД реалізувати важче. Екіпажі на повнопривідних автомобілях найпотужнішого класу P8 (табл. 24), які показали найвищу максимальну середню швидкість під час стартового розгону ( $97,1 \pm 2,32$  км/год) порівняно з учасниками на монопривідних автомобілях класів PS6 ( $81,41 \pm 1,63$  км/год), P6 ( $75,57 \pm 0,47$  км/год) та P5 ( $72,43 \pm 3,70$  км/год), при статистично недостовірних середніх оцінках їхніх стенограм (25,6 $\pm$ 1,40 балів для екіпажів з класу P8, 25,00 $\pm$ 2,01 для Ps6, 26,67 $\pm$ 4,84 для P6 і 25,25 $\pm$ 1,37 для P5), показали найнижчу реалізацію спортивно-технічної майстерності (75,40 $\pm$ 1,48% порівняно з 82,84 $\pm$ 2,31% для Ps6, 81,10 $\pm$ 2,55 для P6 і 84,89 $\pm$ 2,95% для P5). Виділяючи найвищий показник такої реалізації для екіпажів з класу найслабших автомобілів P5, можна зробити висновок, що під час підрахунку відсотка реалізації максимальної середньої швидкості екіпажу на розгоні з урахуванням якості застосованої стенограми потрібно враховувати клас автомобіля. У першому наближенні для порівняння індивідуальної майстерності ралійних пілотів на потужних повнопривідних автомобілях з пілотами на менш потужних монопривідних автомобілях розрахований відсоток належить помножити на 1,096 (або приблизно на 1,10). Ураховуючи недостатню кількість екіпажів на автомобілях інших класів, які брали участь в педагогічному експерименті (7 у класі Ps6, 1 – у P7, 3 – у P6 і 8 – у P5), для уточнення відповідних коефіцієнтів порівняння потрібно провести додаткові дослідження із залученням належної кількості екіпажів).



**Зведена таблиця показників змагальної діяльності  
ралійних екіпажів – учасників ралі  
“ШАПОВАЛОВ RALLY CUP” різних груп**

№ з/п	Назва групи	Пок.	V <sub>сер.мах</sub> <sup>2</sup> км/ГОД	V <sub>сер.факт</sub> км/ГОД	Оц.стен- бали	Оц. стен %	V <sub>розрах.</sub> км/ГОД	Реаліз. V <sub>сер.</sub> %
1	Екіпажі на повноприв. а/м	M	97,11	80,56	25,60	10,24	73,05	75,40
		S	2,32	1,92	1,40	0,56	1,54	1,48
2	Екіпажі на а/м класу Р56	M	81,41	73,87	25,00	9,77	67,36	82,84
		S	1,63	2,32	2,01	0,93	2,31	2,31
3	Екіпажі на а/м класу Р6	M	75,57	67,77	26,67	10,67	61,30	81,10
		S	0,47	1,83	4,84	1,94	2,12	2,55
4	Екіпажі на а/м класу Р5	M	72,43	68,15	25,25	9,80	62,11	84,89
		S	3,70	1,98	1,37	0,55	1,93	2,98
5	Екіпаж на а/м класу Р7	M	72,4	66,3	30	12,0	59,2	81,8
		S	-	-	-	-	-	-
6	Екіпажі на моноприв. а/м	M	76,53	70,55	25,75	10,10	64,13	83,53
		S	1,80	1,36	1,09	1,47	1,32	1,55
7	Призери етапу Кубка	M	87,71	75,8	25,64	10,09	68,89	81,16
		S	3,40	2,00	1,44	0,58	1,82	1,85
8	Подальші місця на етапі Кубка	M	82,24	72,21	25,75	10,2	65,54	80,52
		S	3,16	1,92	1,02	0,45	1,73	1,96
9	Призери Кубка	M	85,99	77,49	25,67	10,00	70,49	82,50
		S	4,50	2,03	1,62	0,65	1,95	2,80
10	Посіли в Кубку 4 – 8 місця	M	80,63	72,63	24,85	9,82	66,12	81,91
		S	3,41	2,57	1,22	0,54	2,24	1,80
11	Посіли в Кубку місця нижче 8	M	84,95	71,88	27,13	10,85	64,90	77,16
		S	4,41	1,92	1,78	0,71	1,87	2,46
12	Екіпажі на етапі МРІ	M	90,73	79,31	28,55	11,42	71,21	78,84
		S	3,37	2,07	1,07	0,43	1,94	1,31
13	Екіпажі на етапі ПВД	M	77,86	69,96	25,60	10,00	63,68	82,31
		S	3,28	2,10	1,80	0,72	2,10	2,27
14	Екіпажі на етапі СБП	M	80,57	71,62	22,33	8,76	65,89	81,58
		S	4,34	2,07	0,47	0,33	1,96	3,40
15	Середні дані	M	83,39	73,89	25,70	10,15	67,10	80,82
		S	2,28	1,40	0,85	0,36	1,27	1,34

Натомість, інакше виглядає порівняння реалізаційної ефективності спортивно-технічної майстерності пілотів груп екіпажів, які посіли різні місця на обраному для проведення експерименту етапі, за підсумками Кубка 2014 року й екіпажів на різних етапах їхнього багаторічного спортивного удосконален-

ня. Середні оцінки стенограм екіпажів зазначених груп статистично не відрізняються, проте зазначена ефективність пілотів достовірно залежить від їхньої кваліфікації.

Наприклад, для призерів етапу реалізаційна ефективність техніки пілотів-призерів сягає  $81,16 \pm 1,85\%$ , а пілотів, що отримали подальші місця –  $82,509 \pm 1,96\%$ ; пілотів-призерів за підсумками Кубка –  $82,50 \pm 2,80\%$ , тих, що посіли місця з 4 по 8 –  $81,91 \pm 1,80\%$ , а пілотів, що посіли місця нижче 8 –  $77,16 \pm 2,46\%$ . Нижчий показник екіпажів на етапі МРІ ( $78,84 \pm 1,31\%$ ) порівняно з пілотами на етапах ПВД ( $82,31 \pm 2,27\%$ ) і СБП ( $81,58 \pm 3,40\%$ ), можна пояснити тим, що значна більшість екіпажів, зарахованих до етапу МРІ, виступала на повнопривідних потужних автомобілях класу Р8. Якщо цей показник просто перемножити на запропонований нами порівняльний коефіцієнт (1,096), то його значення зростає до 86,41. Корекція середньо-групових показників реалізаційної ефективності пілотів з урахуванням класу автомобілів, на яких вони виступали, лише підкреслює її залежність від їхньої кваліфікації та спортивної результативності й може бути рекомендована для індивідуалізації підготовки ралійних екіпажів до багатоетапних змагань.

#### **2.4. Планування та індивідуалізація системи підготовки екіпажів до участі в багатоетапних міжнародних змаганнях**

Для об'єктивного планування та індивідуалізації системи підготовки українських ралійних екіпажів до участі в міжнародних змаганнях найвищого рівня потрібно з'ясувати й урахувати вплив різних чинників на успішність, надійність та безаварійність їхньої змагальної діяльності.

Умови змагальної діяльності в автомобільних ралі дуже важко відтворити під час підготовки, оскільки будь-які тренування на трасах майбутніх змагань суворо заборонені правилами. Тому великого значення набуває правильна побудова системи підготовки автогонщиків-ралістів, орієнтована на зниження ризику сходу з дистанції.

Для вдосконалення побудови стратегії безаварійної участі українських ралійних екіпажів у міжнародних змаганнях найвищого рівня треба вивчити динаміку сходів ралійних екіпажів на СД різного характеру та виявити розділи підготовленості спортсменів, що істотно знижують ризик сходу.

У процесі дослідження за офіційними протоколами змагань було вивчено параметри змагальної діяльності 99-ти кваліфікованих ралійних екіпажів – учасників чемпіонатів Республіки Польщі (РП) з автомобільних ралі 2010–2012 рр. – у дев'ятнадцяти змаганнях-етапах, які враховували 251 СД. Статистично оброблено понад 8500 первинних параметрів їхньої змагальної діяльності. Змагальна діяльність учасників чемпіонатів РП з ралі обрана нами для аналізу тому, що, на відміну від чемпіонатів України та інших пострадянських держав з ралі, у Польщі упродовж більше десяти років проводяться повноцінні регулярні багатоетапні чемпіонати, в яких бере участь велика кількість винятково кваліфікованих польських екіпажів, які пройшли попередній вишкіл, виступаючи в кубку РП, а також численні гості з інших країн Європи (чемпіонат РП з часу її вступу у ЄС є відкритим, а всі його етапи – міжнародними змаганнями, внесеними в календар ФІА).

Результати змагальної діяльності ралійних екіпажів істотно залежать від їхньої психічної витривалості, стійкості психіки спортсменів до внутрішніх та зовнішніх чинників, втоми та ін. [36, 32 та ін.]. Однак аналіз повторних проїздів окремими екіпажами конкретних СД не дав змоги виявити погіршення результатів унаслідок накопичення психічної втоми, розслаблення екіпажів після перерви тощо.

Цікавими є результати аналізу динаміки сходів ралійних екіпажів з дистанції на СД з різними характеристиками в різних умовах. Змагання з авторалі, зазвичай, складається з шести секцій по 2–3 СД у кожній секції. Результати сходів екіпажів на окремих секціях етапів чемпіонатів РП з ралі 2010–2012 рр. наведені в табл. 25.

**Кількість сходів екіпажів  
на різних секціях етапів чемпіонатів РП з ралі**

Порядковий номер етапу	Секції траси ралі (групи СД)					
	1	2	3	4	5	6
1	9	3	3	0	-	-
2	7	11	4	5	2	1
3	10	9	7	5	3	-
4	13	9	11	12	4	-
5	2	7	8	2	0	1
6	14	15	17	11	2	1
7	10	9	9	7	6	0
Сума сходів	65	63	59	42	17	3
Відсоток сходів	26,1%	25,3%	23,7%	16,9%	6,8%	1,2%

Замість довжини траси СД в кілометрах, ураховуючи різний характер профілю траси (ширина, кількість та крутизна поворотів, перепад висот), її покриття (бруківка, асфальт, гравій, ґрунт, сніг, ожеледиця) та умови проходження (час доби, туман, дощ, сторонні перешкоди), нами досліджений вплив на кількість сходів ралійних екіпажів тривалості проходження СД лідером. Розрахована нами середня кількість сходів екіпажів на чотирьох за тривалістю групах СД наведена в табл. 26.

Таблиця 26

**Залежність сходів ралійних екіпажів від тривалості СД**

Тривалість СД, с	До 200 с	200–400 с	400–600 с	понад 600 с
Кількість СД (%)	68 (21,1%)	127 (39,5%)	78 (24,2%)	49 (15,2%)
Сер.тривалість проходження .СД, с	162,9	291,3	483,6	715,3
Середня кількість сходів на СД	0,724	0,750	1,067	1,421
Середня кількість сходів за 1 хв	0,267	0,155	0,122	0,119

Характер СД (видовищні, з асфальтовим чи гравійним покриттям, денні, нічні) також істотно впливає на кількість сходів: наприклад, на видовищних СД середня кількість сходів за хвилину сягає аж 0,387, в той час як на асфальтованих – 0, 147

удень та 0,155 – уночі, а на гравійних СД – лише 0,121 (зі середнім значенням 0,166). Виявлені нами відмінності статистично достовірні (із  $p < 0,05$ ).

Педагогічне спостереження змагальної діяльності кваліфікованих ралійних екіпажів та аналіз результатів повторних проїздів окремими екіпажами конкретних СД дає змогу стверджувати, що, крім їхньої психічної витривалості, стійкості психіки до внутрішніх та зовнішніх збиваючих чинників і втом, на них впливає низка інших чинників, а саме:

а) впрацювання екіпажу в оптимальний для нього режим роботи з поступовим переходом до психічної та фізичної втоми від безперервної роботи на тривалих СД, що чергується з тривалими дорожніми переїздами дорогами загального користування з дотриманням правил дорожнього руху;

б) недостатня якість швидкісної стенограми після двох ознайомлювальних проїздів та її відповідна корекція під час першого проїзду конкретної СД у змагальному режимі;

в) лідери теж вносять корективи у свої стенограми, втомлюються та ін., що варто враховувати під час аналізу питомого результату конкретного екіпажу;

г) з тактичних міркувань лідерами часто приймаються рішення про зниження швидкості й ризику, обумовлені стабілізацією ситуації, проблемами у конкурентів тощо;

д) зміна часу доби, погодних умов, якості покриття та ін.

Три чверті сходів учасників етапів чемпіонатів РП припадають на першу половину – перші три секції змагань (26,1, 25,3 та 23,7% відповідно), в той час як на другу їх половину – останні три секції – всього 24,9% (16,9, 6,8 та 1,2%). Аналіз змагальної діяльності ралійних екіпажів протягом низки років дає змогу до головних причин виявленого явища зарахувати неналежний рівень спеціальної та психічної підготовленості багатьох екіпажів, недостатню надійність конструкції та вислуженість значної більшості спортивних автомобілів, що не витримують навантажень траси, а також тактичну установку на останні секції більшості екіпажів, які продовжують боротьбу, зберегти по-

точне місце до фінішу ралі (найчастіше часові розриви від попереднього та наступного в класифікації екіпажів перед останніми СД ліквідувати неможливо. Сходи перед фінішем ралі мають, зазвичай, форс-мажорний характер, і тому трапляються вкрай рідко.

Результати аналізу сходів екіпажів з дистанції дають змогу стверджувати, що їх кількість тісно залежать від тривалості СД. На доволі коротких ділянках тривалістю до 200 с, яких усього 21,1%, середня кількість сходів за хвилину – 0,267 – найвища. Зі збільшенням тривалості СД цей показник помітно знижується: 0,155 сходів за хвилину на ділянках тривалістю від 200 до 400 с (яких найбільше – 39,5%), 0,122 – на СД тривалістю від 400 до 600 с (їх – 24,2%), та 0,119 на ділянках тривалістю понад 600 с (їх найменше – усього 15,2%). Виявлену залежність можна пояснити кількома чинниками. По-перше, короткі СД – це найчастіше спеціальні ділянки, організовані вулицями міст або на спеціальних закритих трасах, що найчастіше відкривають чи завершують змагання або його етап (так звані телевізійні ділянки), збирають найбільшу кількість глядачів та журналістів, з них організовують пряму телетрансляцію, що істотно впливає на психіку спортсменів. По-друге, такі ділянки характеризуються змінним (часто найслизькішим брукованим) покриттям, крутими розворотами, вузькими вулицями з відсутністю узбіч та високими бордюрами або спеціальними відбійниками обабіч (удар, який легко пошкоджує підвіску). По-третє, попереднє ознайомлення з трасами таких СД найчастіше істотно обмежене (здійснюється колоною чи навіть пішки). По-четверте, коротка дистанція таких ділянок та фактор глядачів змушує екіпажі відразу розвивати високу швидкість і не дає змоги повністю вийти з передстартового стану та належним чином впрацюватись. Перелічені вище чинники дають змогу пояснити таку велику кількість сходів власне на коротких ділянках. Зі збільшенням тривалості СД та порівняно меншою концентрацією глядачів і журналістів екіпажі встигають перейти з передстартового стану в оптимальний

індивідуальний режим проходження все більшої частини дистанції ділянки, дотримуватись тактичних і стратегічних установок, контролювати графік проходження дистанції порівняно з суперниками за проміжними часами (так званими “спліт-ами” – split point) тощо.

Таке пояснення підтверджують результати аналізу кількості сходів ралійних екіпажів на видовищних СД (аж 0,387 сходів на хвилину). Цікавою для побудови тактики змагальної діяльності є виявлена нами середня кількість сходів за хвилину на ділянках з асфальтовим (0,147 – удень та 0,155 – уночі) та з гравійним (лише 0,121) покриттям (зі середнім значенням 0,166). Річ у тім, що етапи чемпіонатів Польщі останніх років дуже рідко охоплюють нічні СД, а гравійних етапів – усього один за рік, тому велика кількість екіпажів, що стартують у чемпіонатах, не має належного досвіду нічних перегонів та перестраховується на незвичному для них гравійному покритті.

### **3. ОРГАНІЗАЦІЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ РАЛІЙНИХ ЕКІПАЖІВ ДО УЧАСТІ В БАГАТОЕТАПНИХ ЗМАГАННЯХ**

---

---

Як було доведено вище, чинники впливу на підсумковий результат багатоетапних ралійних змагань поділяють на дві групи – забезпечення і реалізації спортивного результату. До чинників забезпечення належать параметри робочої пози за кермом, рівень розвитку провідних для автомобільного спорту ПФЯ, а також уміння екіпажів укладати й записувати ралійні стенограми.

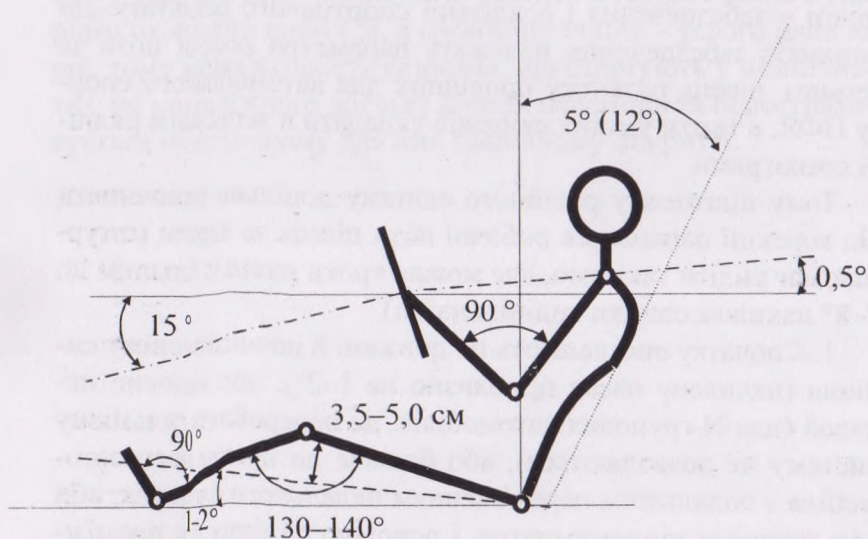
Тому підготовку ралійного екіпажу доцільно розпочинати від корекції параметрів робочої пози пілота за кермом (штурман має сидіти так само, але можна трохи назад із більшим до 7–8° нахилом спинки сидіння назад).

1. Спочатку виставляють по довжині й по висоті основу сидіння (нахилену назад приблизно на 1–2°): або відносно педалей (для N-групових автомобілів, де переробляти гальмівну систему не дозволяються), або ближче до центра маси автомобіля з подальшим переміщенням педального блока так, аби між нижніми кінцями стегон і основою сидіння був проміжок 35–50 міліметрів, п'ятки стояли на підлозі (або на спеціальній плиті, прикріпленій до підлоги), а носки взуття могли натискати на педаль, зберігаючи близький до прямого кут між гомілкою і стопою та кут в колінних суглобах 130–140°. Гомілки не повинні рухатися вперед-назад: на педалі діють лише носки стоп завдяки переміщенню у гомілково-стопних суглобів.

2. Спинку сидіння нахиляють назад від вертикалі приблизно на 5° (для штурманів допускається нахил на 7–8° більший).



3. Завершують корекцію пози за кермом, встановлюючи положення штурвала, який має бути нахилений приблизно на  $15^\circ$  від горизонталі, а центр керма належить розташувати так, аби руки, утримуючи кермо над горизонтальною спицею кистями закритим хватом, були зігнуті під кутом приблизно  $90^\circ$ . Для N-групових автомобілів користуються механізмом зміни положення кермової колонки та спеціальними проставками потрібної довжини між штурвалом та маточиною керма, намагаючись максимально опустити вісь штурвала й одночасно підняти і наблизити до сидіння центр керма так, аби забезпечити потрібний кут у ліктьових суглобах пілота (рис. 8).



*Рис. 8 Біомеханічна модель робочої пози водія за кермом сучасного спортивного автомобіля*

Наступним кроком у підготовці екіпажу до багатоетапних змагань з ралі є оцінювання рівня розвитку специфічних для автоталі ПФЯ: уміння тривалий час безпомилково концентрувати й розподіляти увагу (властивості уваги), визначати від-

даль до предметів і вектор швидкості їхнього руху (стереоскопічний зір) й точно відтворювати задану величину зусилля (кінестезійні відчуття). Властивості уваги оцінюють за результатами тесту Поппелройтера, рівень розвитку стереоскопічного зору – за допомогою спеціального приладу – стереометра, а кінестезійні відчуття – за результатами динамометрії повторного натискування на педаль.

Результат тесту Поппелройтера (кількість правильних відповідей до першої помилки) повинна бути більшою за 16 (менше 12 – група ризику), сумарне відхилення обох рухомих стержнів стереометра від нерухомого за три спроби не повинно перевищувати 8,5 мм (більше 10,0 мм – група ризику), а максимальне відхилення величини середнього зусилля – не перевищувати 15 Н (понад 30 Н – група ризику).

Як чинник забезпечення спортивного результату, рівень розвитку ПФЯ, як і параметри робочої пози за кермом, з таким результатом безпосередньо не корелюють, що в умовах зростання технічних можливостей сучасних спортивних автомобілів і напруженості змагальної діяльності не означає відсутності важливого опосередкованого впливу рівня розвитку ПФЯ автогонщиків на її успішність. Знаючи про власні показники ПФЯ, спортсмени мають змогу спеціально концентруватись на відстаючих, компенсуючи їх іншими.

Якість укладання й записування ралійним екіпажем швидкісних стенограм перевіряють за описаною в попередніх розділах методикою – за дев'ятьма розділами оцінюють якість їх укладання й за восьми розділами – якість їх записування. Сумарні оцінки якості стенограм екіпажів на етапі МРІ сягають  $29,19 \pm 0,8776$ , екіпажів на етапі ПВД –  $26,06 \pm 1,2092$ , а екіпажів на етапі СБП – лише  $21,69 \pm 0,6033$ . Це стосується й більшості підсумкових оцінок змісту укладання й форми записування стенограм екіпажами різних груп. Статистично достовірні відмінності між оцінками окремих показників форми записування стенограм екіпажів груп МРІ та ПВД порівняно з групою СБП було виявлено для характеристик довгих і складних по-

воротів та їх зв'язок (1.2), опису поздовжнього профілю дороги (1.4), позначення місць можливих стрибків і “викидів” автомобіля (1.5), способів об'єднання поворотів у групи й у серії (1.6), команд різати (підрізати, різати глибоко) або не зрізати повороти узбіччями (1.8) та вживання специфічних висловів і слів (1.9) (табл. 3). Між оцінками елементів форми записування стенограм статистично достовірні відмінності виявлено лише при порівнянні стенограм екіпажів групи МРІ із стенограмами екіпажів групи СБП, а саме для наявності на сторінці бокових полів (2.3), закінчення кожної сторінки, яка перегортатиметься, істотною прямою ділянкою (2.4) та співвідношення висоти цифр, що означають віддалі та категорії складності поворотів (2.6). Натомість, між оцінками елементів змісту укладання стенограм екіпажами груп МРІ та ПВД такі відмінності виявлено лише для згаданих вище останніх чотирьох (1.5, 1.6, 1.8 та 1.9).

Між оцінками елементів форми записування стенограм екіпажами груп ПВД та СБП статистично достовірні відмінності виявлено для закінчення кожної сторінки, яка перегортатиметься, істотною прямою ділянкою (2.4), способу кодування правих та лівих поворотів (2.5), способів виділення в стенограмі важливих місць (2.7) та відокремлення порцій інформації між собою (2.8).

Зазначені вище показники дають змогу уточнити напрямки стенографної підготовки екіпажів на етапі СБП, акцентуючи увагу здебільшого на удосконаленні змісту укладання ралійних стенограм, а саме на потребі точніше описувати характеристики довгих і складних поворотів та їх зв'язок, поздовжній профіль дороги й об'єднання поворотів у групи й у серії (найтісніше пов'язані з аварійністю екіпажів), а також місця можливих стрибків і “викидів” автомобіля, додавати в опис команди зрізати або не зрізати повороти узбіччями та специфічні вислови і слова. Щодо форми записування стенограм, варто обов'язково залишати обабіч бокові поля, закінчувати кожен сторінку, що перегортатиметься, істотною прямою ділянкою,

а також записувати віддалі та категорії складності поворотів цифрами різної висоти.

Якість укладання й записування швидкісних ралійних стенограм має істотний вплив на спортивні результати ралійних екіпажів, проте на нього впливає ще шість різних чинників, тому на окремих етапах і навіть в багатоетапних змаганнях оцінки стенограм груп лідерів від оцінок стенограм інших екіпажів достовірно не відрізняються. Статистично достовірна різниця цих оцінок проявляється кумулятивно – для екіпажів на етапі МРІ вони істотно вищі від оцінок екіпажів на етапі ПВД, а ці оцінки вищі за оцінки екіпажів на етапі СБП.

Сповна реалізувати свої потенційні можливості в змагальних умовах можуть лише висококваліфіковані ралійні екіпажі. Специфіка змагальної діяльності в автомобільному спорті вимагає від пілотів особливо високого рівня майстерності керування автомобілем у різних умовах на максимально безпечній швидкості. Середня швидкість на СД ( $V_{сер}$  факт), як параметричний показник спортивного результату екіпажу, обумовлений найчастіше технічними характеристиками автомобіля, спортивно-технічною майстерністю пілота, а також якістю застосованої стенограми. Максимальна середня швидкість розгону ( $V_{сер}$  мах) оцінюється за часовим результатом проходження технічно простого відрізка з характерним для більшості дистанції ділянки покриттям з місця до біля максимальної швидкості. Таким відрізком може бути стартовий розгін до часу гальмування перед наступним поворотом, або ж спеціально підібраний відрізок траси довжиною до 350 м. Сумарну оцінку якості укладеної та записаної екіпажем стенограми в балах, розраховану за описаною в підрозділі 1.2 методикою, виражають у відсотках від максимально можливої оцінки стенограми (51 бал). Це є частка від двадцяти відсотків, на які він може максимально покращити власний результат у разі застосування дуже якісної стенограми. Розрахункова середня швидкість проходження пілотом траси СД без стенограми ( $V_{розр}$  сер) буде меншою на розрахований відсоток. Реалізаційною

ефективністю спортивно-технічної підготовленості пілота є відношення  $V_{\text{розр сер}}$  до  $V_{\text{розр сер}}$  у відсотках.

Приклад для розрахунку реалізаційної ефективності спортивно-технічної майстерності пілота (дистанція СД – 9,35 км = 9350 м; час – 8:03 хв = 483 с; час розгону на стартовому відрізку довжиною 320 м – 15,3с; загальна оцінка стенограми – 22 бали):

$$V_{\text{сер факт}} = 9350 \text{ м} : 483 \text{ с} = 19,36 \text{ м/с};$$

$$V_{\text{сер мах}} = 320 \text{ м} : 14,8 \text{ с} = 21,62 \text{ м/с};$$

Частка від 20% покращення результату завдяки застосуванню дуже якісної стенограми:  $20\% \times (22 : 51) = 20 \times 0,43 = 8,63\%$

$$V_{\text{розр сер}} = V_{\text{сер факт}} - V_{\text{сер факт}} \times 0,0863 = 19,36 - 1,67 = 17,69 \text{ м/с}$$

Тоді реалізаційна ефективність спортивно-технічної підготовленості пілота:

$$(V_{\text{розр сер}} : V_{\text{розр сер}}) \times 100\% = (17,69 : 21,62) \times 100 = 81,82\%$$

У разі використання повнопривідного автомобіля отриманий показник множать на 1,1.

Для призерів етапу реалізаційна ефективність техніки пілотів-призерів сягає  $81,16 \pm 1,85\%$ , а пілотів, що посіли подальші місця –  $82,509 \pm 1,96\%$ ; пілотів-призерів за підсумками Кубка –  $82,50 \pm 2,80\%$ , тих, що посіли місця з 4 по 8 –  $81,91 \pm 1,80\%$ , а пілотів, що посіли місця нижче 8 –  $77,16 \pm 2,46\%$ . Для пілотів на етапі МРІ (з урахуванням коефіцієнта 1,1) цей показник сягає  $86,41 \pm 1,31\%$ , на етапі ПВД –  $82,31 \pm 2,27\%$ , а на етапі СБП –  $81,58 \pm 3,40\%$

Характерними для більшості трас СД, проте найменш вивченими й описаними в літературі, та водночас дуже важливими й складними для подолання, є фрагменти гальмування з трампліном на вході. Головний кінематичний показник проходження екіпажем такого фрагмента – час його проходження – найтісніше корелює з максимальною швидкістю, зареєстрованою на фрагменті, із швидкістю входу в наступний поворот та із швидкістю на трампліні, що є швидкістю входу в описаний фрагмент траси. Тому величини зазначених швидкостей ура-

ховують при розрахунку критерію ефективності проходження екіпажем такого фрагмента траси СД.

Нами з'ясовано, що екіпажі групи лідерів ралі входять у трамплін повільніше, ніж їхні суперники, що показали на цьому фрагменті найкращий час; далі вони продовжують розганятися до максимальної швидкості, після чого гальмують зі стабільним прискоренням аж до самого входу в поворот. Такий спосіб, незважаючи на дещо гірший час, дає змогу уникнути дестабілізації автомобіля після стрибка, контролюючи його впродовж усього фрагмента, на якому відрізку продовжити його розгін, а також знизити перевантаження на нього від приземлення й екстреного гальмування й точніше обрати безпечну швидкість входу в наступний поворот. Підсумкові результати ралі підтверджують переваги такого способу.

Інтегральним  $\Delta$ -критерієм реалізаційної ефективності техніки проходження конкретним екіпажем фрагмента гальмування з трампліном на вході є сума відхилень показаних ним зазначених вище швидкостей від еталонних показників – швидкостей лідерів змагання. Найкраще (як було описано в підрозділі 2.2) розраховувати  $\Delta$ -критерій за даними, отриманими в змагальних умовах. Спеціальну підготовку екіпажу зручно проводити на фрагменті траси СД, на якому під час ралі були визначені еталонні швидкості групи лідерів. Для визначення потрібних кінематичних характеристик проходження цього фрагмента обраним екіпажем доцільно застосовувати індивідуальний GPS-навігатор з реєстрацією динаміки швидкості руху автомобіля, або описане вище зовнішнє відеознімання з попереднім розмічуванням експериментальної ділянки. Можна також обрати подібний фрагмент у зручнішому місці й запросити для визначення еталонних швидкостей його проходження висококваліфіковані екіпажі на етапі МРІ.

Максимальне значення  $\Delta$ -критерія групи лідерів етапу не перевищує 14% від їхньої максимальної швидкості на фрагменті, лідерів у підсумку багатоетапного Кубка – 11%, а екіпажів на етапі МРІ – 5%. Для порівняння, екіпажі, які посіли на

етапі подальші місця, як і екіпажі на етапі ПВД, продемонстрували значення  $\Delta$ -критерія біля 22–23%, а екіпажі, які не закінчили дистанцію, як і екіпажі на етапі СБП – 30–31%.

Спортивні результати конкретних ралійних екіпажів на окремих СД доцільно подавати у відсотках (чи частках) від часу переможця на цій СД – у вигляді так званого зведеного результату. Стабільність походження екіпажем дистанції оцінюють за коефіцієнтом варіації (КВ) зведеного результату.

Потенційні можливості екіпажу виражають у вигляді середнього зведеного результату проходження ним тих СД, під час подолання яких не було негативного впливу на цей результат незапланованих чинників (поломок автомобіля, розворотів, покидання траси, сторонніх перешкод тощо). Відношення розрахованих таким способом потенційних можливостей екіпажу до фактичного середнього зведеного часу проходження усіх СД ралі (в частках, або у відсотках) виражає ступінь реалізації його потенційних можливостей. “КВ-1” розраховується без урахування зведеного результату однієї СД ралі з найгіршим результатом.

Як еталонні значення КВ-1 можна рекомендувати показники спортсменів на етапі МРІ та ПВД, близькі до 1%. Значення ж КВ не повинно перевищувати 1,5–1,7% й також не повинно перевищувати значень КВ-1 більш ніж на 1%. Більші індивідуальні значення та різниці між ними зазначених критеріїв свідчать про недостатню підготовленість і наявність резервів її істотного підвищення.

Низькі показники середніх зведених результатів свідчать про недостатню середню швидкість ралійного екіпажу та потребу в її підвищенні, а різниця між значеннями КВ та КВ-1 понад 1% – про низьку реалізаційну ефективність екіпажу. Потенційні можливості екіпажу доцільно оцінювати за значеннями КВ-1 його зведеного результату: до 1% – високі; до 2% – посередні; понад 2% – низькі.

Середнє значення варіативності зведених результатів призерів окремих етапів Кубка (особливо за критерієм КВ) істот-

но нижче від варіативності таких результатів усіх інших учасників цього етапу (й навіть нижче за середнє значення КВ екіпажів на етапі МРІ). Це дає змогу рекомендувати критерій КВ для оцінювання потенційних можливостей ралійного екіпажу виборювати високі місця не лише в багатетапних змаганнях, а й на окремих етапах.

Запропонована методика диференційованого оцінювання результативності ралійного екіпажу в багатетапних змаганнях за варіативністю його зведених результатів на окремих СД дає змогу не тільки об'єктивно оцінювати його потенційні можливості та порівнювати їх з можливостями суперників, а й індивідуалізувати його підготовку, звертаючи увагу на можливі резерви підвищення середньої швидкості, на стабілізацію зведених результатів чи на підвищення реалізації потенційних можливостей завдяки зниженню різниці між значеннями критеріїв КВ та КВ-1. Така методика, що ґрунтується на аналізі доступних усім результатів учасників змагань, на відміну від спеціального тестування можливостей обраних екіпажів, дає змогу оцінювати майстерність екіпажів-конкурентів, порівнювати їхні потенційні можливості, а також прогнозувати й підвищувати результативність окремих екіпажів у багатетапних змаганнях.



## РЕЗЮМЕ

У посібнику описано нове розв'язання актуального науково-практичного завдання – індивідуалізації підготовки ралійних екіпажів до багатоетапних змагань – на підставі урахування впливу чинників різної природи на їхню спортивну результативність та обґрунтування низки критеріїв реалізаційної ефективності спортивно-технічної майстерності в умовах змагань.

За результатами експертної оцінки найвищий рейтинг за десятибальною шкалою отримали такі чинники результативності змагальної діяльності в ралі, як “підготовленість екіпажу” (9,80 балів) та “автомобіль” (9,20 балів); “побудова змагальної діяльності” та “навігація” отримали по 6,47 та 6,27 балів, а “погодні умови” й “траса” – по 5,60 і 5,33 балів (різниця статистично недостовірна). Найнижче оцінено рейтинг “інших неврахованих чинників” (лише 3,93 балів). Загалом згадані чинники можна об'єднати в три групи: визначальні, або ключові (підготовленість екіпажу й автомобіль, разом 40,85%), тактичні (побудова змагальної діяльності й навігація, разом 27,39%) і природні (погодні умови й траса, разом 23,29%). На інші невраховані дрібні чинники (3,94 балів) припадає лише 8,47%.

Статистично достовірна різниця стенограм груп лідерів від оцінок стенограм інших екіпажів проявляється кумулятивно: між сумарними оцінками якості стенограм екіпажів на різних етапах їхнього багаторічного удосконалення (29,19±0,8776 для МРІ, 26,06±1,2092 для ПВД та 21,69±0,6033 для СПБ) існує статистично достовірна різниця ( $W < W_{0,05}$ ).

Виявлено шість показників змісту укладання й три показники форми записування стенограм, що статистично достовір-

но відрізняються для екіпажів груп МРІ і СБП, що дає змогу уточнити напрямки стенограмної підготовки молодих екіпажів, акцентуючи на удосконаленні змісту укладання ралійних стенограм, які найтісніше пов'язані з аварійністю.

Відмінності між середніми значеннями рівня розвитку ПФЯ ралістів різних груп і кваліфікації статистично недостовірні, а безпосередня кореляція між цими показниками й спортивними результатами не виявлена. Проте належний рівень розвитку ПФЯ автогонщиків має важливий опосередкований вплив на успішність їхньої змагальної діяльності.

За результатами дослідження параметрів робочої пози провідних ралійних пілотів світу за кермом сучасних спортивних автомобілів, кут нахилу назад спинки сидіння відносно вертикалі повинен мати  $4,86^\circ$ , кут нахилу осі штурвала щодо горизонталі –  $14,78^\circ$ , кут між лінією, що з'єднує центр керма з центрами плечових суглобів пілота, й горизонталлю –  $0,42^\circ$ , а кут нахилу нижньої основи сидіння назад щодо горизонталі –  $1,33^\circ$ . Зазначені параметри істотно відрізняються від рекомендованих іншими авторами прогностичних моделей. Інтегральний  $\Delta$ -критерій для оцінювання якості посадки у вигляді сумарного абсолютного відхилення чотирьох її параметрів у градусах від модельних характеристик не залежить від лінійних антропометричних даних та пропорцій частин тіла конкретних спортсменів; у кваліфікованих спортсменів на етапі МРІ середні значення  $\Delta$ -критерія статистично достовірно менші, ніж у спортсменів на етапах ПВД чи СБП.

Спортивний результат ралійного екіпажу на окремих СД доцільно подавати у вигляді середньої швидкості, або у відсотках (чи частках) від часу переможця (або лідера ралі) на цій СД – так званого зведеного результату, а стабільність – за коефіцієнтом його варіації (КВ). Потенційні можливості екіпажу визначаються середнім зведеним результатом проходження ним тих СД, під час подолання яких не було перешкод, а ступінь їх реалізації – відношенням цього показника до фактично середнього зведеного часу проходження усіх СД ралі.

Середні значення КВ та КВ-1 (без урахування "гіршої" СД) зведених результатів призерів багатоступінчастого змагання ( $2,47 \pm 0,59$  і  $1,33 \pm 0,26\%$ ) істотно нижчі від аналогічних показників екіпажів, що вибороли місця з 4 по 8 ( $4,22 \pm 0,75$  і  $2,08 \pm 0,57\%$ ), які нижчі від КВ та КВ-1 екіпажів, що за підсумками Кубка отримали подальші місця ( $8,15 \pm 3,64$  і  $2,45 \pm 0,54\%$ ,  $p < 0,05$ ). Варіація зведених результатів СД призерів окремого етапу Кубка ( $1,58 \pm 0,29$  і  $0,99 \pm 0,17\%$ ) істотно нижчі від варіативності результатів усіх інших учасників цього етапу ( $6,91 \pm 2,48$  і  $2,81 \pm 0,63\%$ ). Аналогічні показники для екіпажів на етапі МРІ ( $1,76 \pm 0,68$  і  $0,93 \pm 0,18\%$ ), ПВД ( $2,57 \pm 1,49$  і  $1,34 \pm 0,59\%$ ) та СБП ( $4,21 \pm 0,04$  і  $2,46 \pm 0,96\%$ ) також підтверджують доцільність застосування КВ та КВ-1 зведених результатів у якості критеріїв оцінювання й прогнозування результативності багатоступінчастих змагань.

Час проходження типового фрагмента гальмування траси СД найтісніше корелює з максимальною швидкістю, зареєстрованою на фрагменті ( $r = -0,93000$ ), із швидкістю входу в наступний фрагмент ( $r = -0,85546$ ) та із швидкістю входу у фрагмент ( $r = -0,83926$ ). За наявності на вході трампліна 72% екіпажів (з-поміж них перші вісім екіпажів у підсумку ралі) обирає тактику коротшого стрибка з подальшим продовженням розгону. Інтегральний критерій реалізаційної ефективності техніки проходження такого фрагмента – сума відхилень зазначених вище швидкостей від аналогічних показників переможців змагання – для лідерів етапу Кубка нижчий від аналогічних показників екіпажів, що фінішували на подальших місцях, а їхні показники нижчі від показників екіпажів, що не закінчили дистанцію. Так само істотну перевагу мають такі показники екіпажів на етапі МРІ над показниками екіпажів на етапі ПВД, а показники останніх – над показниками екіпажів на етапі СБП.

Між середньою швидкістю екіпажу на стартовому розгоні та середньою швидкістю на СД, яка залежить від технічних характеристик автомобіля, майстерності пілота й стенограмної підготовленості екіпажу, виявлено тісний кореляцій-

ний взаємозв'язок ( $r=0,7689$ ); чим швидший розгін, тим більша різниця між ними ( $r= 0,8042$ ). Якісна стенограма дає змогу покращити результат до 20%. Розрахована з урахуванням оцінки якості стенограми екіпажу середня швидкість, поділена на швидкість розгону, є коефіцієнтом реалізаційної техніки пілота.

Екіпажі на повнопривідних автомобілях найпотужнішого класу Р8, які показали найвищу середню швидкість стартового розгону ( $97,1\pm 2,32$  км/год) порівняно з учасниками на монопривідних автомобілях класів Р6 ( $81,41\pm 1,63$  км/год), Р6 ( $75,57\pm 0,47$  км/год) та Р5 ( $72,43\pm 3,70$  км/год), зі статистично недостовірними середніми оцінками їхніх стенограм показали на 10% нижчу реалізацію техніки пілотів ( $75,40\pm 1,48\%$  порівняно з  $82,84\pm 2,31\%$  для Р6,  $81,10\pm 2,55$  для Р6 і  $84,89\pm 2,95\%$  для Р5), так як високі можливості автомобіля на трасі реалізувати важче.

Зі статистично однаковими середніми оцінками стенограм екіпажів різних груп реалізаційна ефективність техніки пілотів збільшується зі зростанням їхньої кваліфікації: для призерів етапу вона сягає  $81,16\pm 1,85\%$ , пілотів, що посіли подальші місця –  $82,509\pm 1,96\%$ ; пілотів-призерів за підсумками Кубка –  $82,50\pm 2,80\%$ , тих, що вибороли місця з 4 по 8 –  $81,91\pm 1,80\%$ , а пілотів, що посіли місця нижче 8 –  $77,16\pm 2,46\%$ ; пілотів на етапі МРІ –  $86,41\pm 1,31\%$ , на етапі ПВД –  $82,31\pm 2,27\%$  і на етапі СБП –  $81,58\pm 3,40\%$ .

Три чверті сходів ралійних екіпажів припадають на перші три секції змагань – 26,1%, 25,3% та 23,7%, а на три останні – всього 24,9% (16,9%, 6,8% та 1,2% відповідно). Кількість сходів тісно пов'язана з тривалістю СД: до 200 с –  $0,267$  сх./хв, від 200 до 400 с –  $0,155$  сх./хв, від 400 до 600 с –  $0,122$  сх./хв, понад 600 с –  $0,119$  сх./хв. На видовищних СД середня кількість сходів досягає 0,387 за хвилину, на ділянках з асфальтовим покриттям – 0,147 удень і 0,155 уночі, та лише 0,121 – на гравійних трасах (зі середнім значенням 0,166 сх./хв).

Для зниження ризику сходів ралійним екіпажам рекомендується на перших секціях ралі рухатись з деяким запасом, уваж-

но розпочинати кожну СД з виходом на максимальну швидкість лише при достатньому впрацьовуванні у звичний ритм, особливу увагу звертати на короткі та видовищні ділянки, де можливий виграш мінімальний, а відсоток сходів – найвищий, а також на асфальтові ділянки в нічний час. Найістотніше знижують ризик сходу ралійних екіпажів стійкість психіки до внутрішніх та зовнішніх збиваючих чинників і втоми, швидке впрацьовування в індивідуальний режим роботи, високий рівень стенограмної підготовленості, а також здатність до зниження швидкості й ризику з тактичних міркувань.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Виноградський Б. Кінематична модель робочої пози спортсменів-ралістів / Виноградський Б., Музика Ф., Рибак Л. // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. – Чернігів, 2014. – Вип. 118. – С. 31–34.
2. Голосай А. Н. Повышение безопасности учебно-тренировочного процесса и соревнований по автомобильному спорту : дис. ... магистра физ. культуры / Голосай Андрей Николаевич ; РГУФК. – М., 2004. – 51 с.
3. Горбачев М. Г. Как правильно управлять автомобилем. О мастерстве пилотирования и секретах активного стиля вождения / Горбачев М. Г. – М. : Рипол Классик, 2008. – 368 с.
4. Горбачев М. Г. Секреты экстремального вождения / Горбачев М. Г. – М. : Эсмо, 2008. – 48 с.
5. Градусов В. Еволюція робочої пози водіїв за кермом ралійних автомобілів [Електронний ресурс] / Володимир Градусов, Богдан Виноградський, Олег Рибак / Спортивна наука України. – 2014. – №6(64). – С. 37–42. – Режим доступу: <http://sportsscience.ldufk.edu.ua/index.php/snu/article/view/181>
6. Градусов В. Застосування екіпажами оперативних автомобілів універсальних швидкісних стенограм // Володимир Градусов, Олег Рибак, Богдан Виноградський, Федір Музика // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Х., 2014. – № 6. – С. 147–152.
7. Донской Д. Д. Психомоторное единство управления физическими упражнениями как двигательными действиями (от “механики живого” к “психобиомеханике действий”) / Донской Д. Д. // Теория и практика физической культуры. – 1995. – № 56. – С. 23–37.
8. Дутко П. Д. Укротители секунд / Дутко П. Д. – Минск : Полымя, 1986. – 104 с.

9. Крайник Л. В. Вплив якості інформаційної взаємодії в ралійних екіпажах на аварійність їх змагальної діяльності / Любомир Крайник // Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. з галузі фіз. культури та спорту / за заг. ред. Євгена Приступи. – Л., 2013. – Вип. 17. – Т. 1. – С. 92–96.

10. Крайник Л. Стратегія підготовки та участі українських ралійних екіпажів у чемпіонаті світу з ралі [Електронний ресурс] / Любомир Крайник, Олег Пришляк // Спортивна наука України. – 2013. – №4 (55). – С. 9–15. – Режим доступу: <http://sportscience.ldufk.edu.ua/index.php/snu/issue/archive>

11. Кувалдіна О. Експертна оцінка впливу чинників різної природи на підсумкові результати в автомобільних ралі / Ольга Кувалдіна // Проблеми та перспективи розвитку спортивно-технічних і прикладних видів спорту та екстремальної діяльності : матеріали III Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю – Л. : СПОЛОМ, 2015. – С. 28–34

12. Кувалдіна О. В. Варіативність результатів спеціальних ділянок, як критерій успішності ралійного екіпажу в багатоетапних змаганнях / Ольга Кувалдіна, Олег Рибак // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві : зб. наук. пр. Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки / уклад. А. В. Цьось, С. П. Козіброцький. – Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2015. – №3(31). – С. 123–133.

13. Магльований А. Характеристика негативних зовнішніх впливів у змагальній діяльності спортсменів-автогонщиків [Електронний ресурс] / Анатолій Магльований, Олег Пришляк / Спортивна наука України. – 2013. – №5(56). – С. 3–9. – Режим доступу: <http://sportscience.ldufk.edu.ua/index.php/snu/article/view/163> (дата звернення 27.08.2013).

14. Матвеев Л. П. Общая теория спорта и её прикладные аспекты / Матвеев Л. П. 4-е изд., испр. и доп. – СПб : Лань, 2005. – 384 с.

15. Моделювання інерційних змагальних навантажень на тренажері-симуляторі спортивного автомобіля / Анатолій Лопатьєв, Людмила Рибак, Богдан Виноградський, Олег Рибак // Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті: X Міжнародна наукова конференція (27 лютого 2014 року, м. Львів – Харків). – Х., 2014. – С. 3–5.

16. Оспинникова К. Защити себя сам / Оспинникова К. // Авто-спорт. – 2003. – № 4. – С. 37–40.

17. Платонов К. Пособие для психофизиологического обследования водителей автомобиля / Платонов К. // Автомобильный транспорт. – 1980. – № 1. – С. 59.

18. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте : Общая теория и ее практические приложения : учеб. тренера высш. квалификации / В. Н. Платонов. – К. : Олимп. литература, 2004. – 808 с.

19. Платонов В. Н. Соревновательная деятельность в спорте / Платонов В. Н., Келлер В. С. – К. : КГИФК, 1987. – 48 с.

20. Потапова Н. А. Использование различной знаковой информации в скоростной стенограмме автогонщиков-раллистов / Потапова Н. А., Цыганков Э. С. // Материалы конф. молодых ученых и студ. РГАФК. – М., 1999. – С. 74–77.

21. Рибак Л. Аналіз швидкісних ралійних стенограм учасників Чемпіонату України з ралі 2006 року / Людмила Рибак // Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. з галузі фіз. культури та спорту. – Л., 2007. – Вип. 2. – Т. 3. – С. 278–284.

22. Рибак Л. Вплив якості укладання й запису швидкісних стенограм на результати змагальної діяльності ралійних екіпажів / Людмила Рибак, Олег Рибак // Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. з галузі фіз. виховання, спорту і здоров'я людини / за заг. ред. Євгена Приступи. – Л., 2011. – Вип. 15. – Т. 1. – С. 249–256.

23. Рибак Л. Методика укладання й записування сучасних швидкісних стенограм / Людмила Рибак, Юрій Рибак // Проблеми та перспективи розвитку спортивно-технічних і прикладних видів спорту та екстремальної діяльності : матеріали II Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю – Л. : СПОЛОМ, 2014. – С. 136–141.

24. Рибак Л. Стенограмна підготовка авторалістів різного віку і кваліфікації у системі багаторічного спортивного удосконалення / Людмила Рибак // Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. з галузі фізичної культури та спорту. – Л., 2010. – Вип. 14. – Т. 1. – С. 248–255.

25. Рибак Л. Сучасна стенограмна підготовка ралійних екіпажів / Людмила Рибак // Проблеми та перспективи розвитку спортивно-технічних і прикладних видів спорту та екстремальної діяльності :



матеріали II Всеукраїнської наук.-практ. конф. з міжнародною участю – Л. : СПОЛОМ, 2014. – С. 43–52.

26. Рибак Л. І. Удосконалення стенограмної підготовки ралійних екіпажів на етапі спеціалізованої базової підготовки : дис. ... канд. наук з фіз. виховання і спорту : 24.00.01 / Рибак Людмила Іванівна; Льв. держ. ун-т фіз. культ. – Л., 2015. – 232 с.

27. Рибак Л. І. Застосування спеціальних швидкісних стенограм для підвищення рівня безпеки автомобільних змагань / Рибак Л. І. // Слобожанський науково-спортивний вісник. – 2010. – № 4. – С. 142–147.

28. Рибак Л. І. Удосконалення інформаційної взаємодії в ралійних екіпажах на етапі спеціалізованої базової підготовки : навч.-метод. посіб. для тренерів, спортсменів і фахівців з автомобільного спорту / Л. І. Рибак, О. Ю. Рибак. – Л. : ЛДУФК, 2013. – 130 с.

29. Рибак О. Модельні психо-фізіологічні характеристики автогонщиків / Олег Рибак // Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. з галузі фіз. культури та спорту. – Л., 2008. – Вип. 12. – Т. 1. – С. 285–290.

30. Рибак О. Моделювання у навчально-тренувальному процесі фахівців для галузі фізичної культури / Олег Рибак // Теорія та методика фізичного виховання. – 2009. – № 6(56). – С. 45–50.

31. Рибак О. Удосконалення системи складання і читання швидкісних стенограм / Олег Рибак // Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. з галузі фізичної культури та спорту. – Л., 2006. – Вип. 10. – Т. 2. – С. 363–375.

32. Рибак О. Ю. Безпека змагальної діяльності в автомобільному спорті: монографія / О. Ю. Рибак. – Л. : ЛДУФК, 2013. – 420 с., іл.

33. Рибак О. Ю. Теоретико-методичні засади безпеки змагальної діяльності в автомобільному спорті : дис. ... докт. фіз. вих : 24.00.01 / Рибак Олег Юрійович ; Льв. держ. ун-т фіз. культ. – Л., 2013. – 503 с.

34. Рибак О. Ю. Еволюція швидкісних ралійних стенограм за останні двадцять років (на прикладі стенограм МСМК з автомобільного спорту О. Рибак) / Рибак О. Ю. // Здоровий спосіб життя : зб. наук. ст. – Л., 2006. – Вип. 11. – С. 56–60.

35. Рибак О. Ю. Моделювання у навчально-тренувальному процесі фахівців для галузі фізичної культури / Олег Рибак // V електр. Всеукр. наук.-метод. конф. : матер. наук. конф. – Х., 2009. – С. 40–43.

36. Сингуринди Э. Г. Автомобильный спорт / Э. Г. Сингуринди. – М. : ДОСААФ, 1982. – Ч. 1. – 304 с.
37. Сингуринди Э. Г. Автомобильный спорт / Э. Г. Сингуринди. – М. : ДОСААФ, 1982. – Ч. 2. – 384 с.
38. Сингуринди Э. Г. Авторалли / Э. Г. Сингуринди. – М. : ДОСААФ, 1978. – 284 с.
39. Сингуринди Э. Г. Оценка мастерства спортсменов / Сингуринди Э. Г., Шугуров Л. М. // Автомобильный транспорт. – 1980. – № 3. – С. 56–58.
40. Сочнов К. В. Крутые дороги ралли: автобиографическая повесть / К. В. Сочнов. – М. : ЦДТС, 2005. – 400 с.
41. Таги-Заде Р. Стенограмма, как метод общения пилота и штурмана: третья редакция статьи о методах записи раллийной стенограммы [Электронный ресурс] / Рауф Таги-Заде. – Режим доступа : <http://www.freedrive.ru /index.php?sec> (дата обращения: 13.01.2006).
42. Фрере П. Спортивные автомобили и особенности их вождения / Фрере Пол. – М. : Sraudos konturai, 2005. – 182 с.
43. Цыганков Э. С. Академия водительского мастерства: 150 приемов контраварийного вождения / Э. С. Цыганков, С. С. Воробьев. – М. : РИПОЛ классик, 2009. – 352 с. : ил. – (Высшая школа водительского мастерства). – ISBN 978-5-386-01184-0.
44. Bogdanow O. A. Sportowa jazda samochodem / Bogdanow O. A., Cygankow E. S. – Warszawa : Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, 1989. – 112 s.
45. Buhlmann K. Perfekt Auto fahren – Tipps, Tricks und Techniken / Klaus Buhlmann. – Stuttgart : Motorbuch Verlag Pietsch, 2003. – 190 s.
46. Głowacki B. Sztuka opisu / Bartosz Głowacki . – [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.rajdy.hoga.pl> (date of the application: 22.11.2005).
47. Handwerker M. / Maciek Handwerker [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.maciekhandwerker.com/index.php?site=notatki> (date of the application: 22.11.2009).
48. Lewerenz F. Sportlich und sicher Auto fahren / Frank Lewerenz, Walter Rohrl. – Stuttgart : Motorbuch Verlag Pietsch, 2004. – 170 s.
49. Loeb S. Mój styl jazdy / Sébastien Loeb. – Kraków : Wydawnictwo SQN, 2013. – 286 s. ISBN: 978-83-7924-005-0.

50. Mucha R., Szelichowski S. 120 lat sportu samochodowego w Polsce: Wydanie 1 / Robert Mucha, Stanisław Szelichowski. – Warszawa : Wydawnictwo Axis Mundi, 2013. – 319 s. ISBN: 978-8361432-62-3.

51. Novotny P. Rallye : kniha o automobilovych soutezich / Pavel Novotny, Milos Skorepa. – Praha : Olympia, 1979. – 222 s.

52. Ross B. Speed secrets / Ross Bentley. – USA : MotorBooks International, 1998. – 160 p.

53. Rybak O. Udoskonalenie aktywnego bezpieczeństwa zawodow, jako czynnik dalszego rozwoju sportu samochodowego / Rybak O. // Wychowanie fizyczne i sport : kwartalnik. – T. XLVI, cz. 1. – Warszawa, 2002. – S. 321.

54. Zasada S. Szybkość bezpieczna / Zasada Sobiesław. – 4 wyd., poprawione i zaktualizowane. – Bielsko-Biała : Wydawnictwo Studio STO, 2002. – 168 s.

55. Zasada S. Serokiej drogi: doskonalenie techniki jazdy / Sobiesław Zasada. – Bielsko-Biała : Wydawnictwo Studio STO, 2009. – 198 s. – ISBN 978-83-60003-29-9.

*Навчальне видання*

КУВАЛДІНА Ольга Вікторівна

ЛЕСЬКО Орест Михайлович

РИБАК Олег Юрійович

**ПІДГОТОВКА РАЛІЙНИХ ЕКІПАЖІВ  
ДО БАГАТОЕТАПНИХ ЗМАГАНЬ**

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК  
ДЛЯ ТРЕНЕРІВ, СПОРТСМЕНІВ І ФАХІВЦІВ  
З АВТОМОБІЛЬНОГО СПОРТУ

Редактор – Галина КАПІНІС  
Комп'ютерне верстання – Оксана ОСІНЧУК  
Відповідальний за випуск – Олег ДУК

Підписано до друку 28.05.2015 р. Формат 60x84/16.  
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.  
Ум. друк. арк. 4,88. Зам. № 928/12-8  
Тираж 150 прим.

Видавництво "СПОЛОМ" 79008 Україна,  
м. Львів, вул. Краківська, 9.  
Тел./факс: (380-32) 297-55-47. E-mail: spolom\_lviv@ukr.net  
Свідоцтво суб'єкта видавничої діяльності:  
серія ДК, № 2038 від 02.02.2005 р.

Друк ФОП Гуменецький М. В. 81630 Львівська обл.,  
Миколаївський р-н, с. Гонятичі, вул. Польова, 10  
Свідоцтво фізичної особи-підприємця:  
№ 083613 від 18.08.2008 р.



**Ольга Вікторівна  
КУВАЛДІНА**

Провідний спеціаліст  
Гуманітарного інституту  
Національного університету  
кораблебудування ім. адмірала  
Макарова, автор понад 30  
наукових праць  
(м. Миколаїв)



**Орест Михайлович  
ЛЕСЬКО**

Завідувач кафедри фізичного  
виховання Львівської  
національної академії мистецтв,  
кандидат наук з фізичного  
виховання і спорту, доцент, автор  
понад 50 наукових праць  
(м. Львів)



**Олег Юрійович РИБАК**

Доктор наук з фізичного  
виховання і спорту, професор  
кафедри водних та  
неолімпійських видів спорту  
Львівського державного  
університету фізичної культури,  
МСМК України з автомобільного  
спорту, судя національної  
категорії, автор понад 150  
наукових праць (м. Львів)

