

УДК 796.72.093.55

## СТРУКТУРА ЗМАГАЛЬНОГО РЕЗУЛЬТАТУ В МОТОКРОСІ НА МОТОЦИКЛАХ З КОЛЯСКАМИ

Олег РИБАК<sup>1</sup>, Богдан ВИНОГРАДСЬКИЙ<sup>2</sup>, Людмила РИБАК<sup>3</sup>

*Львівський державний університет фізичної культури,  
м. Львів, Україна,  
e-mail: rybakrally@gmail.com*

ORCID: <sup>1</sup>0000-0001-9538-5617, <sup>2</sup>0000-0002-4417-2811, <sup>3</sup>0000-0002-1429-6418

**Анотація.** Спортивні результати у кросі на мотоциклах з колясками залежать як від їхніх технічних характеристик, так і від рівня майстерності екіпажу. Реалізаційну ефективність спортивно-технічної майстерності екіпажів досліджено недостатньо, тому розроблення й обґрунтування методики її оцінювання, враховуючи технічні характеристики мотоциклів, є актуальною. Здатність мотоцикла швидко розганятися, справно гальмувати й забезпечувати ефективне зчеплення шин із покриттям траси може бути об'єктивно оцінена за часом проходження технічно простого контрольного відрізка, подолання якого не вимагає високого рівня підготовленості екіпажу.

Ми порівняли середню швидкість безперешкодного проходження екіпажами-учасниками IV етапу чемпіонату світу з кросу на мотоциклах з колясками 2018 р. у Чернівцях простого контрольного відрізка траси завдовжки близько 290 м з протокольною середньою швидкістю проходження ними кращого кола дистанції заїзду. Це дало змогу об'єктивно проаналізувати структуру спортивного результату кожного екіпажу.

За семибальною шкалою найбільше екіпажів (48 %) продемонстрували середню реалізаційну ефективність техніки. Високий її показник – у 16 % екіпажів, а дуже високий (понад 90,8 %) – у 8 %. Нижчий за середній і низький показники – теж у 8 %, а у 20 % – дуже низький рівень (менше за 85,8 %).

**Ключові слова:** мотокрос, мотоцикл з коляскою, екіпаж, підготовленість, структура результату.

## THE STRUCTURE OF THE COMPETITIVE RESULT IN MOTOCROSS ON MOTORCYCLES WITH A CARRIAGE

Oleh RYBAK<sup>1</sup>, Bogdan VYNOGRADSKYI<sup>2</sup>, Liudmyla RYBAK<sup>3</sup>

*L'viv State University of Physical Culture,  
L'viv, Ukraine  
e-mail: rybakrally@gmail.com*

ORCID: <sup>1</sup>0000-0001-9538-5617, <sup>2</sup>0000-0002-4417-2811, <sup>3</sup>0000-0002-1429-6418

**Abstract.** Usage of all the technical possibilities in modern motorcycle sports by the world-known manufacturers in full capacity is effective only for trained athletes, and the result shown not depending only on the technical characteristics of the motorcycle, but also to a great extent on the level of crew skill. However, the structure of the results in motocross with carriages is insufficiently investigated, and the development and justification of the methodology for evaluating the implementation effectiveness of the sporting and technical creativity of the crews, taking into account the technical characteristics of motorcycles, is an actual scientific and practical task.

The main technical characteristics of motorsport is the ability to quickly accelerate, effectively brake and ensure the best grip of tires on the track. Their practical implementation can be objectively evaluated by the time results of passing a technically simple control segment, the overcoming of which does not require a high level of preparedness

The research was carried out in Chernivtsi in May 2018 during the fourth stage of the World Motocross Championship on motorcycles with carriages. The Gaoki FullHD high-speed camcorder for high-quality sport

and extreme shooting was used to fix the time spent by the crews participating in the race measuring the section of the track which is length is 290 meters, the unimpeded overcoming of which can be attributed to a technically simple task, where the result mainly depends on the technical characteristics of the motorcycle. with a frequency of 250 frames. The analysis of the videos of the two competing races has made it possible to determine the best time of passing in the unobstructed conditions of the selected control segment of the distance with all started crews. Calculated at this time, the average speed of crews on the control segment was compared with the protocol average speed of their best passing thorough the lap.

The analysis of the results suggests that the technical capabilities of motorcycles from different crews differ significantly. In the group of leaders, despite the very close technical capabilities of their motorcycles, the implementation efficiency of technical skills is also different, as indicated by the final results, best lap times and the coefficients of realizing the effectiveness of their skill.

On a seven-point scale, the largest number of crews (48 %) showed the average implementation effectiveness of technology. High efficiency is registered for 16 % of crews, and very high (more than 90,8 %) – only for two crews (8 %). The lower average and low figure – also only for two crews, and five crews (20 %) showed a very low (less than 85.8 %) level of implementation efficiency of using the technical characteristics of their motorcycle. Interestingly, none of the leaders of the 4th stage of the 2018 World Championship has shown a high or very high figure, which may indicate a certain reserve of their ability to use their motorcycle capabilities, and their passing of a competitive distance with a certain reserve, based on tactical considerations. For crews that showed a low and very low figure (6 crew, or 24 %), two of them failed to complete the second race, and the rest showed very low results (18–20 and 23 out of 25).

**Keywords:** motocross, sidecar, crew, conditioning, result structure.

**Постановка проблеми.** Спортивно-технічні види спорту, завдяки військово-прикладному, ужитковому й виховному значенню для сучасного техногенного суспільства, особливо молодих людей, а також їхній видовищності й активному відродженню та подальшому розвитку, здобувають в Україні щоразу більшу популярність [1]. Крос на мотоциклах із колясками – єдиний моторний вид спорту, з якого Україна регулярно приймає на мотокросовій трасі у м. Чернівцях (що відповідає усім міжнародним вимогам і сертифікована FIM – Міжнародною федерацією мотоспорту) етапи чемпіонату світу (ЧС). Проте, незважаючи на регулярну участь наших екіпажів у цих престижних змаганнях, вони порівняно зі світовими лідерами демонструють вкрай низькі результати. Однією з причин цього є неналежний рівень їхньої підготовленості, хоча методикою, яку розроблено в Україні, [2] досі широко користуються зарубіжні фахівці, готуючи своїх спортсменів. Сучасні мотоцикли всесвітньо відомих виробників (Zabel, Husqvarna, KTM, Мега та ін.), на яких сьогодні виступають усі учасники ЧС, за своїми технічними характеристиками значно перевищують техніку минулих років. Тож використання їхніх можливостей у повному обсязі до снаги лише найліпше підготовленим спортсменам, а спортивний результат залежить не тільки від технічних характеристик транспортного засобу, а значною мірою й від рівня майстерності екіпажу.

**Аналіз останніх досліджень.** Проблемі кількісного визначення впливу технічних характеристик

транспортного засобу на підсумковий спортивний результат в автомобільних ралі присвячено роботи [3, 4]. Автори виявили, що підсумковий результат досягається завдяки багатьом чинникам, найголовнішими серед яких є рівень підготовленості екіпажу та можливості автомобіля. Так само, в структурі підготовленості ралійного екіпажу виокремлюють рівень майстерності пілота на максимально можливій, але безпечній швидкості керувати спортивним автомобілем у різних умовах, а також рівень стенограмної підготовленості екіпажу. Оскільки її рівень здебільшого мірою визначається якістю укладання й записування швидкісної стенограми, його можна оцінювати за якістю укладання й записування самих стенограм [5], а найбільш якісні стенограми дають змогу поліпшувати середню швидкість проходження спеціальних ділянок до 20 %.

**Зв'язок з науковими планами та темами.** Роботу виконано згідно з завданнями тем 2.3 «Теоретико-методичні засади безпечної змагальної діяльності в автомобільному спорті» і 2.5 «Модельовання та контроль у технічних видах спорту» Зведеного плану науково-дослідної роботи Львівського державного університету фізичної культури на 2016–2020 рр.

Головними технічними характеристиками спортивних автомобілів є здатність швидко розганятися, ефективно гальмувати й забезпечувати найліпше зчеплення шин із покриттям траси. Проте практичне втілення цих характеристик залежить від спортивно-технічної майстерності пілота під

час виконання простих тестів на розгін-гальмування. Її можна об'єктивно оцінити 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 ( $V_{\text{сер max}}$ ) може бути використана для порівняння з фактичною середньою швидкістю проходження всієї спеціальної ділянки ( $V_{\text{сер факт}}$ ) під час розрахунку показника реалізаційної ефективності спортивно-технічної майстерності пілота екіпажу як співвідношення результату виконання технічно складного завдання і результату простого рухового завдання, що не вимагає високого рівня технічної підготовленості спортсмена [6].

Автори [7] оцінювали якість кросових мотоциклів за результатами тестів, оснований на тих компонентах змагальної діяльності, які найтісніше пов'язані з підсумковим результатом. Загальний тест – це випробування мотоцикла на повному колі стандартної траси, що складається з двох поворотів малого радіуса, старту і розгонів по 10, 50 і 100 м. Найбільш доступне випробування полягало у хронометруванні декількох кіл траси на мотоциклах, які порівнюють, коли ними керує той самий водій. Для цього визначено середній час проходження кола траси на кожному мотоциклі, а їхнє співвідношення названо коефіцієнтом мотоцикла. Щоб визначити можливий результат на новому мотоциклі, необхідно показник спеціальної підготовленості, показаний у змаганнях (або в заїзді) на своєму мотоциклі, розділити на коефіцієнт нового мотоцикла. При належному рівні засвоєності керування новим мотоциклом можна здійснювати порівняння динаміки розгону в тесті «старт-розгін» на 10, 50 і 100 м. Для цього завдання час, показаний на одному мотоциклі, потрібно поділити на час, показаний на іншому мотоциклі. Для оцінювання керованості мотоцикла на поворотах, а також динаміки розгону й гальмування проведено тест «стандартне коло», який полягав на фіксації часу проходження окремих ділянок стандартного кола і загального часу проходження всього кола на кожному мотоциклі. Визначено коефіцієнти повороту ( $M_p$ ), гальмування ( $M_r$ ), розгону ( $M_r$ ) і загальний коефіцієнт стандартного кола ( $M_{\text{заг}}$ ). За повної аналогії оцінено стійкість мотоциклів на нерівностях піщаної траси на ділянці з пересіченими хвилями. Проте кількісний внесок технічних можливостей мотоцикла в спортивний результат зазначені автори не визначили. Окрім того, їхні роботи присвячено автомобільним ралі й мотокросу

на мотоциклах без коляски, а специфіки виступів екіпажів на мотоциклах з колясками не враховано.

Отже, з'ясовано, що структуру спортивного результату в кросі на мотоциклах з колясками досліджено недостатньо, а розробити методику оцінювання реалізаційної ефективності спортивно-технічної майстерності екіпажів, зважаючи на технічні характеристики мотоцикла, є актуальним науково-практичним завданням.

**Метою** нашого дослідження стало обґрунтування методики оцінювання структури змагального результату в мотокросі на мотоциклах з колясками з урахуванням технічних можливостей мотоцикла.

**Методи та організація дослідження.** Дослідження проведено в м. Чернівцях упродовж 5–6 травня 2018 р. – під час четвертого етапу ЧС з мотокросу на мотоциклах з колясками. Для якісного аналізу змагальної діяльності екіпажів-учасників змагання використано відеоролики з сайту [http://motocross-gum.at.ua/news/sajdkar\\_motokross\\_2018\\_gran\\_pri\\_ukrainy\\_rezultaty\\_video/2018-05-08-13461](http://motocross-gum.at.ua/news/sajdkar_motokross_2018_gran_pri_ukrainy_rezultaty_video/2018-05-08-13461). Для покадрового перегляду відеоролика <https://youtu.be/IIAxUhzc0wM> з You Tube застосовано сервіс <http://www.watchframebyframe.com/>, з допомогою якого отримано відеоролик <http://www.watchframebyframe.com/watch/yt/IIAxUhzc0wM>, придатний для покадрового аналізу. Для аналізу відеоролика <https://youtu.be/zWX2qKZF69M> із сайту <http://motoxnews.ru/kolyaski/kolyaski-2018-frantsiya-ispaniya-i-ukraina/> після його перетворення програмою <http://anilyzer.com/> отримано наступний відеоролик, придатний для покадрового перегляду: [http://anilyzer.com/?page\\_id=7&type=youtube&vId=zWX2qKZF69M#playbackRate=1&seekTo=0](http://anilyzer.com/?page_id=7&type=youtube&vId=zWX2qKZF69M#playbackRate=1&seekTo=0). Для визначення часу проходження екіпажами різних елементів траси обрано частоту кадрів 25 кадрів/с.

Аналіз відеороликів дав змогу обрати відносно простий, на думку експертів, відрізок траси завдовжки майже 290 м між суддівськими постами № 17 і № 19 (рис. 1), безперешкодне подолання якого можна вважати технічно простим завданням, де результат залежить переважно від технічних характеристик мотоцикла.

З огляду на те, що обидва повороти добре видно з точки «С», там було встановлено швидкісну відеокамеру Gaoki FullHD для спортивного та екстремального знімання високої якості з частотою знімання 250 кадрів за секунду з роздільною здатністю FULL HD 1960\*1080 (1080P) і широким кутом захоплення (150°), оснащену флеш-пам'яттю до 32 Гб і тривалістю роботи без підзарядження до 2,5 год.

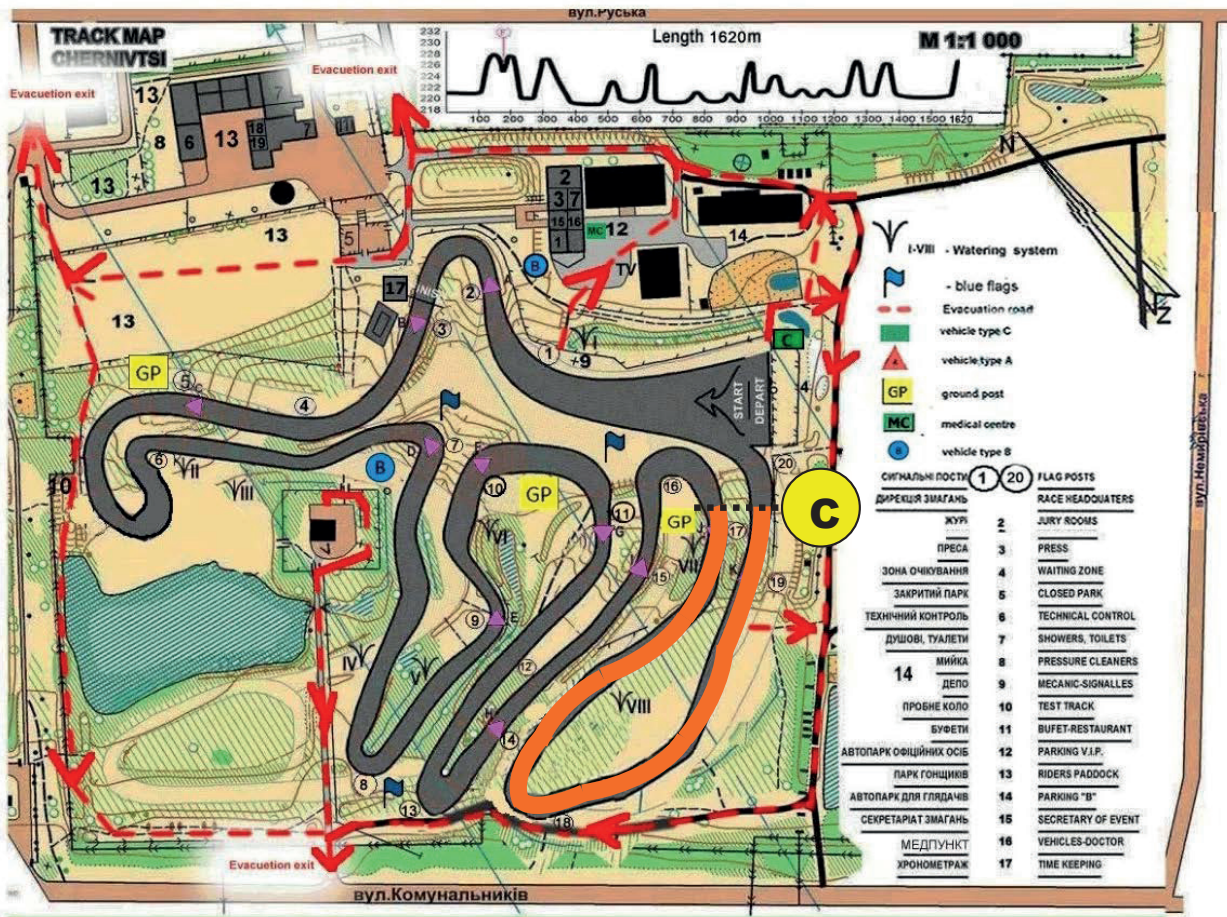


Рис. 1. Схема мотокросової траси у м. Чернівцях:

— контрольний відрізок траси; «С» – місце встановлення відеокамери

**Результати дослідження.** Аналіз відеозаписів обох змагальних заїздів дав змогу визначити найкращий час проходження у безперешкодних умовах обраного контрольного відрізка дистанції усіма екіпажами, що стартували. Розраховану за цим часом середню швидкість екіпажа  $V_{\text{срк}}$  на контрольному відрізку порівняно з протокольною середньою швидкістю  $V_{\text{ср}}$  проходження ним найкращого кола дистанції заїзду, яку розраховали хронометристи змагання за результатами офіційного електронного хронометражу. Частка від ділення  $V_{\text{ср}}$  на  $V_{\text{срк}}$  помножена на 100% – це коефіцієнт використання технічних можливостей мотоцикла або, згідно з [6, 7], – реалізаційна ефективність спортивно-технічної майстерності екіпажу (PE).

У табл. 1 наведено різні показники змагальної діяльності учасників змагання та розраховано за нашою методикою КР спортивно-технічної майстерності окремих екіпажів, зважаючи на технічні можливості їхнього мотоцикла, які оцінено за найкращим часом проходження екіпажем у безперешкодних умовах контрольного відрізка траси.

Аналіз даних наведених у табл. 1, дає змогу стверджувати, що технічні можливості мотоциклів

різних екіпажів істотно відрізняються, з тенденцією їхнього зниження в дуетах, які за підсумками четвертого етапу і за сумою чотирьох етапів ЧС 2018 р. показали гірші результати. У групі лідерів, незважаючи на дуже близькі технічні можливості їхніх мотоциклів, реалізаційна ефективність спортивно-технічної майстерності також відрізняється, на це вказують місця, зайняті екіпажами, час найкращого кола і КР ефективності їхньої майстерності.

За семибальною шкалою, найбільше екіпажів (48%) продемонструвало середню PE; високу PE зареєстровано в 16% екіпажів; дуже високу PE (понад 90,8%) показали два екіпажі (8%). Нижча за середню і низька PE – у двох екіпажів, а п'ять із них (20%) мали дуже низький (менше 85,8%) рівень реалізаційної ефективності використання технічних характеристик свого мотоцикла.

Цікаво, що жоден з лідерів IV етапу чемпіонату світу 2018 р. не мав високого чи дуже високого показника PE, що може свідчити про певний резерв їхніх можливостей використання своїх мотоциклів та про проходження ними змагальної дистанції з певним запасом, на основі тактичних міркувань.

Таблиця 1

**Показники змагальної діяльності учасників IV етапу ЧС 2018 р.  
з кросу на мотоциклах з колясками**

Місце	Старт. номер	Екіпаж	Країна	Мотоцикл	Перший заїзд (лідер – 19 кіл)				Другий заїзд (лідер – 19 кіл)				Місце в чемп. за 4 етапи	V <sub>ср</sub> кр. кола, км/год	t кр. кола, с	V <sub>ср</sub> кр. тесту, км/год	PE,%
					V <sub>ср</sub> км/год	t, с кр. кола	№ кр. кола	Місце	V <sub>ср</sub> км/год	t, с кр. кола	№ кр. кола	Місце					
1	9	V-V	BEL	WMC Zab	52,48	01:54,21	7	3	51,99	01:55,62	9	1	1	51,06	17,85	58,49	87,30
2	5	H-M	NED	VSP Zabel	52,81	01:53,65	11	2	51,65	01:53,43	4	3	2	51,42	17,95	58,16	88,41
3	4	B-M	GBR	WSP Husq	52,15	01:55,03	8	4	51,89	01:56,44	10	2	6	50,70	18,05	57,84	87,66
4	10	V-J	NED	WHT Husq	51,98	01:56,18	5	5	51,36	01:58,03	17	4	7	50,20	18,00	58,00	86,55
5	111	W-B	NED	WSP Zabel	51,80	01:52,75	2	6	51,32	01:57,56	11	5	3	58,32	17,00	61,41	94,97
6	2	G-B	FRA	WHT Husqv	51,41	01:56,52	13	7	50,69	01:57,62	11	7	4	50,05	18,25	56,37	88,79
7	12	V-M	NED	WSP TM	50,74	01:59,08	4	8	50,17	01:59,65	3	9	16	48,98	18,90	55,24	88,67
8	82	B-S	NED	WSP Zabel	52,92	01:54,13	2	1	-	-	-	-	8	51,10	17,30	60,34	84,69
9	7	C-C	CZE	WSP Mega	50,43	01:56,55	9	14	51,30	01:57,58	10	6	9	50,04	18,40	56,74	88,19
10	19	S-B	BEL	WSP Zabel	50,49	01:59,21	5	12	50,22	01:59,94	3	8	12	48,92	18,95	55,09	88,80
11	30	W-S	AUT	VMC Zabel	50,56	01:59,18	19	11	49,87	02:00,37	7	11	15	48,93	19,00	54,95	89,05
12	14	K-K	FIN	WSP KTM	50,01	01:59,26	4	18	50,13	01:59,98	10	10	10	50,60	18,70	55,83	90,63
13	54	H-H	CZE	WSP Zabel	50,20	01:59,67	5	16	49,29	02:01,51	3	13	18	48,73	19,04	54,83	88,88
14	15	V-D	EST	WSP Husqv	50,64	01:57,00	10	9	53,32	01:59,56	3	23	5	49,85	18,80	55,53	89,77
15	17	C-F	SUI	VMC KTM	49,86	01:59,03	5	17	49,04	02:01,67	4	14	23	49,00	18,45	56,59	86,59
16	11	S-H	BEL	WSP Zabel	50,25	01:59,30	5	15	48,71	02:00,08	3	16	13	48,89	19,05	54,80	89,22
17	85	D-R	BEL	WSP Zabel	50,60	01:58,59	3	10	44,98	01:59,97	3	21	14	49,18	19,20	54,38	90,44
18	26	V-Z	CZE	WSP Zabel	49,77	02:00,58	11	21	49,64	02:01,46	4	12	26	48,37	18,15	57,52	84,09
19	101	K-H	CZE	WSP Zabel	50,45	01:58,92	13	13	-	-	-	-	28	49,04	18,05	57,84	84,79
20	49	R-R	GER	WSP Zabel	49,79	02:01,17	5	20	48,83	02:03,31	3	15	21	48,13	18,25	57,21	84,13
21	48	B-B	CZE	WSP Zabel	49,66	02:00,56	9	22	47,16	02:06,26	14	17	33	48,37	18,50	56,43	85,72
22	271	B-N	LIT	WSP Husqv	51,41	02:06,43	4	29	46,87	02:06,83	5	18	36	46,13	19,80	52,73	87,48
23	41	V-P	LIT	WSP Husqv	46,93	02:07,60	3	24	46,16	02:09,38	6	19	37	45,71	19,15	54,52	83,84
24	8	W-H	GBR	WSP Zabel	49,88	01:58,23	9	19	-	-	-	-	11	49,33	18,95	55,09	89,54
25	69	H-P	EST	VMC KTM	45,79	02:07,98	5	26	45,29	02:08,68	4	20	39	45,57	20,00	52,20	87,30

Стосовно екіпажів, які показали низький і дуже низький показник PE (6 екіпажів, або 24%), то двоє з них не змогли закінчити дистанцію другого заїзду, а решта мали дуже низькі результати (18–20 і 23 місця з 25). Високий рівень PE екіпажів, що зайняли 11, 12, 14, 17 і 24 місця, зумовлений низькими технічними характеристиками їхніх мотоциклів (середній серед них час кращого безперешкодного проходження контрольного відрізка дистанції – 18,93 с), які легше реалізувати порівняно з характеристиками мотоциклів п'яти лідерів етапу (середній серед них час проходження зазначеного відрізка – 17,77 с).

**Висновки.** Запропонована методика визначення PE екіпажів, на відміну від традиційних способів оцінювання структури спортивного результату в мотокросі, «прив'язана» до конкретної траси, її стану й погодних умов та дає можливість об'єктивно порівнювати можливості окремих екіпажів реалізувати в цих умовах технічні характеристики своїх мотоциклів.

Лідери етапу, маючи більш потужні мотоцикли, реалізують їхні технічні можливості на середньому рівні, що можна пояснити тактичними міркуваннями й зниженням імовірного ризику. Аутсайдері, як правило, мають низький й дуже низький

показники PE: з шести екіпажів (24%) двоє взагалі не закінчили дистанцію другого заїзду, а решта показали дуже низькі результати (18–20 і 23 місця з 25). Високий рівень PE екіпажів, що зайняли 11, 12, 14, 17 і 24 місця, зумовлений низькими технічними характеристиками їхніх мотоциклів порівняно з лідерами.

Такий підхід до кількісного оцінювання структури спортивного результату в мотокросі дає змогу з'ясувати, як конкретні екіпажі реалізують можливості своїх мотоциклів у змагальних умовах, порівняти рівень їхньої підготовленості відносно суперників, оцінити технічні можливості мотоциклів і на підставі цього індивідуалізувати їхню підготовку та прогнозувати майбутні можливі результати.

У перспективі для аналізу показників змагальної діяльності в мотокросі доцільно застосувати систему GPS-слідкування за рухом об'єктів трасою змагання, яку успішно використовують в автомобільних ралі і яка дає можливість одночасно відслідковувати, записувати й аналізувати положення і швидкість руху автомобілів учасників змагання щосекунди [8]. Також можливе застосування запропонованої методики у кросі на мотоциклах без коляски та в інших видах спорту.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рибак О. Ю. Класифікація спортивно-прикладних і технічних видів спорту за характерновкиом змагальної діяльності [Електронний ресурс] / Рибак О. Ю. // Спортивна наука України. – 2007. – № 2(11). – С. 26–35. – Режим доступу: <http://archive.nbuv.gov.ua/e-journals/SNU/title.I>
2. Трофимец Ю. И. Мотокросс. Подготовка гонщиков / Трофимец Ю. И. – Москва : Патриот, 1990. – 142 с.
3. Кувалдіна О. Вплив різних чинників на підсумковий результат в автомобільному спорті / Ольга Кувалдіна // Проблеми та перспективи розвитку спортивно-технічних і прикладних видів спорту та екстремальної діяльності : матеріали II Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю – Львів, 2014. – С. 108–115.
4. Кувалдіна О. Оцінювання реалізаційної ефективності технічної підготовленості пілотів-ралістів / Ольга Кувалдіна, Олег Рибак, Людмила Рибак // Фізична активність, здоров'я і спорт. – 2015. – № 2(20). – С. 36–43.
5. Improvement of rally crews pace notes training / Liudmyla Rybak, Evhen Prystupa, Oleh Rybak, Bogdan Vynogradskyi // Journal of Physical Education and Sport. – 2014. – Vol. 14, art. 31. – P. 198–204.
6. Донской Д. Д. Биомеханика : учеб. для ин-тов физ. культуры / Донской Д. Д., Зациорский В. М. – Москва : Физкультура и спорт, 1979. – 264 с.
7. Трофимец Ю. И. Техника мотокросса / Трофимец Ю. И. – Киев : Здоров'я, 1977. – 104 с.
8. Рибак О. Ю. Безпека змагальної діяльності в автомобільному спорті: монографія / О. Ю. Рибак. – Львів : ЛДУФК, 2013. – 420 с., іл.

## REFERENCES

1. Rybak OY. Classification of sports-applied and technical sports by character of competitive activity. Sports Science of Ukraine [Internet]. 2007 [cited 2018 Lip 22]; 2(11); 26–35. Available: <http://archive.nbuv.gov.ua/e-journals/SNU/title.I>
2. Trofimec YU. Motocross. Preparation of drivers. Moscow: Patriot; 1990. 142 p.
3. Kuvaldina OV. Influence of various factors on the final result in automobile sports. V: Problems and perspectives of development of sports-technical and applied sports and extreme activity. Materials II All-Ukrainian scientific-practical conference with international participation. 2014. Lviv, 2014, p. 108–115.
4. Kuvaldina OV, Rybak OY, Rybak LI. Evaluation of the effectiveness of technical preparation of rally drivers. Physical activity, health and sport. 2015;2(20):36–43
5. Rybak LI, Prystupa EN, Rybak OJ, Vynogradskyi VA. Improvement of rally crews pace notes training. Journal of Physical Education and Sport. 2014;14:198–204.
6. Донской ДД, Зациорский ВМ Биомеханика: учебник. Москва: Физкультура и спорт; 1979. 264 с.
7. Трофимец ЮИ. Техника мотокросса. Киев: Здоров'я; 1977. 104 с
8. Рибак ОЮ. Безпека змагальної діяльності в автомобільному спорті: монографія. Львів: ЛДУФК; 2013. 420 с

*Стаття надійшла до редколегії 14.08.2018*

*Прийнята до друку 4.09.2018*

*Підписана до друку 4.09.2018*