

НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ „ВАСИЛ ЛЕВСКИ“

Катедра „Лека Атлетика“

ГРИГОР КРАСИМИРОВ ГУТЕВ

**ПРОМЕНИ В СПОРТНО-ТЕХНИЧЕСКИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА
ПРЕПЯТСТВЕНОТО БЯГАНЕ СЪОБРАЗНО КОМПЛЕКСНИТЕ ФАКТОРИ НА
ПОСТИЖЕНИЕТО**

АВТОРЕФЕРАТ

На дисертационен труд за присъждане на образователната и научната степен
„ДОКТОР“

по научна специалност „Теория и методика на физическата тренировка и
спортната тренировка (вкл. Методика на лечебната физкултура)“,
професионално направление 7.6. „Спорт“

Научен ръководител: проф. Стефан Стойков, дн

Научно жури:

Проф. Апостол Николов Славчев, д-р

Доц. Иван Йорданов Бозов, д-р

Доц. Паскал Паскалев Паскалев, д-р

Доц. Йордан Нешов Йотов, д-р

Доц. Огнян Кирилов Тишинов, д-р

**София
2015**

Дисертационния труд е обсъден на вътрешна защита и предложен за официална защита от катедра „Лека атлетика“ към Национална Спортна Академия „Васил Левски“.

Трудът съдържа 166 страници, онагледен е с 26 таблици и 45 фигури. Библиографията включва 106 литературни източника, от които 37 на кирилица, 69 на латиница и интернет източници.

Публичната защита на дисертационния труд ще се състои на 1.12.2015 год. от 14:00 часа в зала АЗ на НСА „Васил Левски“ (Студентски град, София) на заседание на специализирано научно жури. Материалите по защитата на дисертационния труд са на разположение в библиотеката на НСА „Васил Левски“.

ВЪВЕДЕНИЕ

Леката атлетика е голямо разнообразие от дисциплини, позволяващи всестранна изява на практикуващите я. Големият брой дисциплини условно се разделя на следните групи: ходене, бягания, скокове и хвърляния.

Интерес представляват препятствените бягания, които са част от групата на беговите дисциплини. Една от най-интригуващите в тази група е дисциплината 110 м през препятствия. Включена е в състезателната програма във възрастовите групи юноши младша възраст, старша възраст и мъже, като разлика при отделните възрастови групи намираме само във височината на препятствията.

Настоящият дисертационен труд има за цел в детайли да разкрие особеностите на спортната техника в изследваната дисциплина, като представи нейното изменение съобразно комплексните фактори на спортното постижение. По този начин в значителна степен ще се допълнят знанията за отделните детайли (елементи) от техниката на препятственото бягане, което ще предостави възможност на спортния специалист да разшири, обогати и конкретизира методите и средствата при изграждането и усъвършенстването на техническите умения на препятственика. Това ще е от помощ на специалисти, треньори и състезатели, посветили се на препятствените бягания.

I.1. АКТУАЛНОСТ НА ПРОБЛЕМА

Базирайки се на направения обзор на достъпните литературни източници можем да обобщим, че научните разработки в сферата на препятствените бягания се основават на изследвания със съвременни апаратурни комплектации. Като слабост можем да отбележим сложната и трудна за директно прилагане в спортната практика апаратура. Наблюдава се тенденция към опростяване и теренно използване на технически средства с цел – по-голяма приложна стойност и бърз достъп до информация за треньори и научни работници в сферата на спорта и по-специално в препятствените бягания.

I.2. РАБОТНА ХИПОТЕЗА

На базата на обзора на приложните и теоретични аспекти на разглеждания проблем на преден план се позиционира необходимостта от изследване и разкриване на онези показатели за спортната техника в препятственото бягане, които имат подчертан приложен ефект и могат да изпълняват ролята на оптимизационни критерии в тренировъчния процес при развиването на отделните фактори на спортното постижение. Това предполага изграждането на целенасочени и свързани със състезателния модел спортно-технически критерии, които да бъдат съобразени както с възрастовите възможности, така и с нивото на квалификация на препятствениците.

Считаме, че прилагането на оптимизационните критерии за техника, изготвени на базата на този подход, ще допринесе за оптимизиране на учебно-тренировъчния процес в препятственото бягане, създавайки предпоставки за по-висока степен на утилизация на потенциалните възможности на препятствениците в състезателния модел.

II. ЦЕЛ, ЗАДАЧИ, ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

II.1. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Целта на настоящето изследване е усъвършенстване на техническата подготовка в препятственото бягане посредством разкриването на оптимизационни критерии за спортната техника, свързани с проявата на отделните фактори на спортното постижение.

Реализирането на така поставената цел налага решаване на следните основни задачи:

1. Да се проучи и систематизира информацията относно спортната техника в препятственото бягане на 110 м в научно-методичната литература.
2. Да се разкрие характера на промяната на скоростта в препятственото бягане на 110 метра при състезатели с различна квалификация и възраст.
3. Да се селектират показатели за спортната техника с приложна значимост и да се определи нивото на изменение им при проявата на факторите на спортното постижение в препятствения спринт.
4. Определяне на критерии за контрол и оценка на показателите за спортната техника на препятственото бягане съобразно факторите на спортното постижение при състезатели с различна квалификация и възраст.
5. Аprobация и обосноваване на ефекта на система за контрол и оценка на показателите на спортната техника на препятственото бягане при състезатели на 110 м/пр. от различна квалификация и възраст.

II.2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

II.2.1. Обект на изследването

Обектът на изследване е спортната техниката на препятственото бягане в условията състезателна дейност и определяне на факторната структура на постижението в дисциплината 110 м препятствено бягане.

При изследването на факторната структура на препятственото бягане на 110 метра бяха изследвани общо 111 случая, регистрирани по време на 10 официални състезания – част от вътрешния и международния спортен календар на БФЛА. (табл. 1)

Контингентът на изследвани лица, включени в изследването на кинематичните характеристики на препятствената крачка, се състои от 18 мъже (общо 62 изследвани случая), 21 юноши старша възраст (общо 94 изследвани случая) и 20 юноши младша възраст (общо 60 изследвани случая) – общо 59 състезатели с различна степен на квалификация, участници на Националните Шампионати по Лека атлетика (НШ), както и участници в международни състезания.

II.2.2. Предмет на изследването

Предмет на изследването са показалите, разкриващи спортната техника на препятственото бягане и по-конкретно изменението на скоростта на бягане и техниката на преодоляване на препятствията.

В тази връзка, посредством използване на специализирана апаратура, бяха изследвани и анализирани представените в табл. 2 кинематични показатели.

Данните, използвани при анализа изменението на скоростта, бяха получени посредством видео запис и компютърна обработка с Kinovea 0.8.24. Разположението на видео камерата е перпендикулярно на 8-мо препятствие, като камерата променя позицията си във вертикалната равнина с оглед през цялото време на заснемане всички състезатели да попадат в кадър. Хронометрирането започва със стартовия сигнал, като междинните времена се отчитат при стъпването след препятствието на всяко от изследваните лица.

Първичните данни, отнасящи се към кинематичната характеристика на препятствената крача, бяха регистрирани по време на официални състезания, като този факт предполага максимална изява на изследвания контингент. Заснемането на 1-во и 3-то препятствие става по време на загряването на препятствениците (непосредствено преди официалния старт на дисциплината) – също предпоставка за максимална изява от страна на състезателите. Показателите, отнасящи за 9-то препятствие, са регистрирани по време на официалното провеждане на дисциплината.

Таблица 2

Изследвани кинематични показатели използвани при анализа на препятствената крачка.

	фаза	№	сигнатура	параметър	мерна единица	точност
АТАКА НА ПРЕПЯТСТИЕТО (A)	Амортизация	1	A_Ti_1	времетраене на амортизацията	сек.	0,008
		2	A_ANG_1	Ъгъл на посрещане на опората	граду с	1
		3	A_ANG_2	Ъгъл на разгъване на подбедрицата, спрямо коляното при поставяне на кракът върху опора	граду с	1
		4	A_ANG_3	Ъгъл на разгъване на подбедрицата, спрямо коляното на маховия крак при докосване на опората	граду с	1
		5	A_ANG_4	Ъгъл на наклона на трупа при докосване на опората преди препятствието	граду с	1
		6	A_LEN_1	разстояние между трупа и докосването на опората	см	1
	Момент на атакуване на вертикала	7	A_ANG_5	Ъгъл на съвване на опорния крак в момента на вертикала	граду с	1
		8	A_ANG_6	Ъгъл в колянната става на маховия крак в момента на вертикала	граду с	1
		9	A_ANG_7	наклон на трупа в момента на вертикала	граду с	
	Оттласкване при атакуване на препятствието	10	A_ANG_8	Ъгъл на оттласкване	граду с	1
		11	A_ANG_9	Ъгъл на разгъване на оттласквания крак при напускане на опората	граду с	1
		12	A_ANG_10	Ъгъл на повдигане на атакувания крак	граду с	1
		13	A_ANG_11	Ъгъл на наклона на трупа при напускане на опората	граду с	1
		14	A_Ti_2	време от момента на вертикала до напускане на опората	сек.	0,008
		15	A_LEN_2	разстояние между трупа и точката на докосване на оттласквания крак	см	1
		16	A_Ti_3	общо времетраене на опорната фаза при атаката на препятствието	сек.	0,008
		17	A_LEN_3	разстояние от мястото на атака до препятствието	см	1
ЛЕТЕЖНА ФАЗА (FL)		18	FL_ANG_12	Ъгъл на наклона на трупа над препятствието	граду с	1
		19	FL_ANG_13	Ъгъл в колянната става над препятствието (петата на атакувания крак се намира над препятствието)	граду с	1
		20	FL_ANG_14	Ъгъл (размах) между бедрата при пълното разгъване на атакувания крак	граду с	1
		21	FL_LEN_4	височина на преодоляване на препятствието	см	1
		22	FL_LEN_5	дължина на препятствената крачка	см	1
		23	FL_Ti_4	времетраене на летежната фаза	сек.	0,008
ПРИЗЕМЯВАНЕ СЛЕД ПРЕПЯТСТИЕТО (L)	Амортизация	24	L_ANG_15	Ъгъл на приземяване	граду с	1
		25	L_ANG_16	Ъгъл на наклона на трупа при приземяване	граду с	1
		26	L_ANG_17	Ъгъл между бедрата при стъпването в опора	граду с	1
		27	L_LEN_6	разстояние от препятствието до мястото на приземяване	см	1
		28	L_LEN_7	разстояние от трупа до мястото на приземяване	см	1
		29	L_Ti_5	времетраене на амортизацията след приземяването	сек.	0,008
	Оттласкване за първа бегова крачка след препятствието	30	L_ANG_18	Ъгъл на оттласкване след препятствието	граду с	1
		31	L_ANG_19	Ъгъл между бедрата при изпълнение на първа крачка	граду с	1
		32	L_ANG_20	Ъгъл на наклона на трупа при изпълнение на първата бегова крачка	граду с	1
		33	L_Ti_6	времетраене на оттласкването при първата бегова крачка	сек.	0,008
		34	L_Ti_7	общо времетраене на опорната фаза при приземяването след препятствието	сек.	0,008
		35	V_1	Скорост на преминаване на препятствието	м/сек.	0,1
		36	V_2	Скорост на изнасяне на атакувания крак към препятствието	м/сек.	0,1
		37	V_3	Скорост на сваляне на атакувания крак след препятствието	м/сек.	0,1

Таблица 3 представя използваните съкращения при описанието на използваните от нас кинематико-динамични показатели.

Таблица 3

Използвани съкращения при изследваните кинематични показатели (продължение на таблица 2).

Ti	Time	Време
ANG	Angle	Ъгъл
LEN	Length	Разстояние
A	Hurdle Attack	Атака на препятствието
FL	Flight phase	Летежна фаза
L	Landing	Приземяване
V		Скорост

II.3. МЕТОДИ НА ИЗСЛЕДВАНЕ

II.3.1. Методи на изследване

С оглед реализирането на така поставената цел и произлизащите от нея задачи приложихме следните методи на изследване:

1. Анализ на научно-методичната литература.

Във връзка с проучване на състоянието на проблемите по поставената от нас тема и обобщаване на практическия опит по данни от специализираната литература, бяха обстойно проучени и подложени на анализ 106 научно-методични източника, от които 37 на кирилица и 69 на латиница.

2. Спортно-педагогическо тестиране.

Използваните за реализирането на научния труд показатели са представени на табл. 1 (табл. 2 вкл. използваните съкращения).

3. Метод на спортно-педагогическия анализ.

Анализ на получените резултати по отделните показатели от гледна точка на методичните представи за спортна техника и факторите на постижението в препятствените бягания.

4. Апаратурни методики:

- акселерометрия и гониометрия – измерване на скоростта на дадена точка при различни движения. Регистрирането на тези показатели става с помощта на специализирани програмни продукти Kinovea 0.8.15 (фиг. 15).



Kinovea - 0.8.24
Copyright © 2008-2014 - Jean Chamant and contributors.

Фигура 15. Kinovea – версия 0.8.24.

- инструментариум на изследването. В изследването използвахме: видео камера Casio Exilim EX-ZR300 (скорост на заснемане 120 кад./сек. при резолюция 640x480, и 240 кад./сек. при резолюция 512x384); видеокамера Nikon D5100 с обектив Nikon Nikkor 18-55 mm f/3.5 – 5.6G VR AF-S DX (скорост на заснемане 30 кад./сек. при 1080p) при заснемане на бягането по цялата състезателна дистанция и компютърна конфигурация за видео обработка.

С оглед постигане на обективни данни, всички видео заснемания бяха направени в състезателна обстановка, като камерата бе разположена перпендикулярно на препятствията (снимка 1)



Снимка 1. Примерно разположение на видеокамерата при заснемане на препятствената крачка в различните части от състезателното разстояние.

За осъществяването на изследователската дейност в отделните етапи, бяха използвани ресурсите на учебно-изследователската лаборатория към катедра „Лека атлетика“ и Центъра за научна и приложна дейност в спорта към НСА (ЦНПДС), както и утвърдените методики използвани в тях.

5. Математико-статистически методи.

Получените данни бяха подложени на математико-статистическа обработка, чрез специализираните софтуерни продукти Microsoft Excel 2010 и SPSS 19.0 (Я. Брогли, Л. Петкова, 1984, Я. Брогли, 1984, Я. Брогли 1988, В. Гигова, 1999, В. Гигова, Р. Дамянова, 1999, В. Гигова, 2010).

II.3.2. Организация и етапи на изследването

Изследването бе осъществено в рамките на 2 състезателни цикъла (летен състезателен сезон 2014 и 2015 год.) и премина през следните етапи:

1. Формулиране на темата и структуриране на съдържанието – декември 2012.

2. Анализ на достъпната ни литература по проблема на техниката, кинематиката и динамиката в препятствените бягания на 110 м, както и обобщаване на чуждия опит в това направление – януари 2014 год.
3. Създаване на организационно-методични предпоставки за регистриране и анализиране на кинематико-динамичните характеристики на препятственото бягане и тяхното изменение под влияние на факторите на спортното постижение – февруари 2014 год.
4. Създаване на база данни за необходимостта на изследването – май-юли 2014 год. и май-юли 2015 год.
5. Обработка и анализ на данните от експеримента и изследванията – август 2015.
6. Написване на основните глави и оформяне на дисертационния труд – август-септември 2015 год.
7. Представяне на дисертационния труд пред катедрения колегиум за обсъждане – октомври 2015 год.

III. АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ

III.1. АНАЛИЗ НА ИЗМЕНЕНИЕТО НА СКОРОСТТА В ПРЕПЯТСТВЕНОТО БЯГАНЕ НА 110 М ПРИ СЪСТЕЗАТЕЛИ С РАЗЛИЧНА КВАЛИФИКАЦИЯ И ВЪЗРАСТ

Резултатите от вариационния и корелационния анализ на резултатите, отнасящи се към изменението на скоростта, са представени в таблица. 4. Възрастовите групи, включени в изследването, са три (младша възраст, старша възраст и мъже), като групите са разделени и по степен на квалификация (според ниво на спортен резултат по експертна оценка) както следва: юноши младша възраст с постижения под 17 сек. (средно ниво на квалификация), юноши старша възраст с постижения под 15 сек. (висококвалифицирани), над 15 сек. (нискоквалифицирани) и мъже с постижения под 14,50 сек. (висококвалифицирани) и над 14,50 сек. (нискоквалифицирани). Разделянето на състезатели различни нива на квалификация става условно на базата на постигнатите от тях спортни постижения в официални състезания. В анализа са включени общо 111 изследвани случая, като броят на изследваните лица е 63.

От табл. 4 и фиг. 27 е видно, при юношите младша възраст най-високи нива на вариация при скоростта на бягане се срещат във втората половина на състезателното разстояние (след 5-то пр.) – $V\% \approx 7,14-14,95$, като най-високите стойности на този показател се наблюдават в скоростта на бягане между 8-мо и 9-то ($V\%=10,64$), и 9-то и 10-то пр. ($V\%=14,95$). При последното отчитаме и най-високите нива на стандартно отклонение – $S=0,169$ сек, като при останалите част от състезателната дистанция този показател е под 0,080 сек. Това е свързано и отчетливо се проявява вследствие нивото на специалната препятствена издръжливост, представена с ярко изразен спад на скоростта след 8-мо препятствие, като влиянието му е потвърдено от високите нива на стандартното отклонение (S). (фиг. 17)

Таблица 4

Динамика на скоростта – вариационен и корелационен анализ на данните.

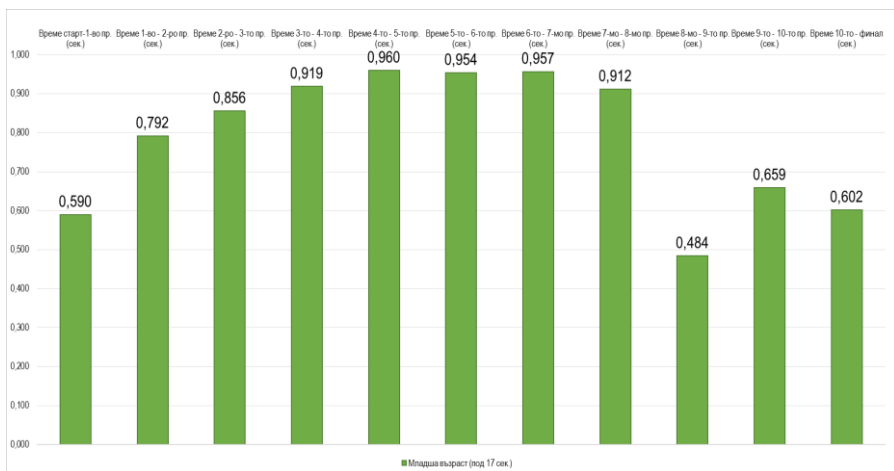
Граници постижения	Възрастова група	n	изследвани лица	Спортен резултат - CP (сек.)	Възраст на изследваният в лица (год)	Време старт -1-во пр. (сек.)	Време 1-во - 2-ро пр. (сек.)	Време 2-ро - 3-то пр. (сек.)	Време 3-то - 4-то пр. (сек.)	Време 4-то - 5-то пр. (сек.)	Време 5-то - 6-то пр. (сек.)	Време 6-то - 7-мо пр. (сек.)	Време 7-мо - 8-мо пр. (сек.)	Време 8-мо - 9-то пр. (сек.)	Време 9-то - 10-то пр. (сек.)	Време 10-то - финал (сек.)	
под 17 сек.	Младша възраст	вариация	15	10	корелация CP	0.590	0.792	0.856	0.919	0.960	0.954	0.957	0.912	0.484	0.659	0.602	
			X min	14.57	15	2.82	1.11	1.10	1.12	1.14	1.09	1.11	1.13	1.11	1.12	1.44	
			X max	16.72	17	3.06	1.32	1.29	1.40	1.32	1.32	1.33	1.34	1.63	1.91	1.91	
			R	2.15	2	0.24	0.21	0.19	0.28	0.18	0.23	0.22	0.21	0.52	0.79	0.47	
			X ср.	15.58	16	2.90	1.22	1.19	1.21	1.23	1.19	1.21	1.22	1.27	1.31	1.70	
			S	0.773	0.676	0.074	0.059	0.063	0.087	0.063	0.085	0.077	0.076	0.135	0.196	0.129	
			V	4.96	4.17	2.57	4.83	5.25	7.21	5.15	7.14	6.31	6.21	10.64	14.95	7.59	
под 15 сек.	Старша възраст	вариация	16	5	корелация CP	0.547	0.786	0.73	0.895	0.564	0.934	0.558	0.757	0.709	0.752	0.028	
			X min	13.98	18	2.52	1.08	1.10	1.04	1.08	1.04	1.08	1.08	1.10	1.09	1.47	
			X max	14.9	19	2.84	1.19	1.22	1.18	1.20	1.21	1.16	1.20	1.24	1.22	1.74	
			R	0.92	1	0.32	0.11	0.12	0.14	0.12	0.17	0.08	0.12	0.14	0.13	0.27	
			X ср.	14.54	18.6	2.70	1.13	1.14	1.12	1.12	1.12	1.13	1.14	1.16	1.16	1.61	
			S	0.293	0.512	0.094	0.035	0.038	0.039	0.036	0.044	0.029	0.031	0.035	0.032	0.072	
			V	2.02	2.76	3.48	3.08	3.35	3.44	3.20	3.88	2.55	2.75	3.01	2.74	4.48	
над 15 сек.	Старша възраст	вариация	26	17	корелация CP	0.679	0.764	0.826	0.833	0.900	0.819	0.927	0.894	0.941	0.914	0.712	
			X min	15.24	16	2.60	1.16	1.16	1.17	1.15	1.13	1.18	1.20	1.23	1.24	1.57	
			X max	18.93	19	3.16	1.36	1.40	1.42	1.46	2.25	1.48	1.80	1.76	1.96	2.24	
			R	3.72	3	0.56	0.20	0.24	0.25	0.31	1.12	0.30	0.60	0.53	0.72	0.67	
			X ср.	16.43	18	2.88	1.25	1.27	1.27	1.28	1.32	1.30	1.33	1.36	1.39	1.83	
			S	0.908	1.033	0.123	0.050	0.061	0.067	0.076	0.203	0.074	0.122	0.123	0.163	0.150	
			V	5.53	6	4.28	4.00	4.77	5.29	5.94	15.33	5.68	9.20	9.05	11.79	8.22	
под 14.50 сек.	Мъже	вариация	10	10	корелация CP	0.822	0.597	0.884	0.872	0.794	0.863	0.746	0.819	0.631	0.284	0.129	
			X min	13.64	21	2.60	1.02	1.04	1.00	1.06	1.02	1.03	1.04	1.06	1.10	1.47	
			X max	14.47	30	2.80	1.16	1.12	1.12	1.12	1.14	1.14	1.16	1.16	1.16	1.57	
			R	0.83	9	0.20	0.14	0.08	0.12	0.06	0.12	0.11	0.12	0.10	0.06	0.10	
			X ср.	14.04	24.8	2.69	1.09	1.08	1.07	1.08	1.08	1.09	1.09	1.11	1.14	1.52	
			S	0.040	2.348	0.084	0.044	0.028	0.054	0.021	0.048	0.037	0.038	0.030	0.022	0.040	
			V	2.24	9.47	3.13	3.98	2.56	5.09	1.92	4.42	3.42	3.48	2.72	1.96	2.62	
над 14.50 сек.	Мъже	вариация	39	21	корелация CP	0.689	0.809	0.835	0.869	0.932	0.945	0.954	0.919	0.957	0.860	0.611	
			X min	14.58	18	2.64	1.12	1.10	1.10	1.12	1.11	1.10	1.14	1.15	1.15	1.54	
			X max	17.9	30	3.20	1.40	1.38	1.44	1.42	1.42	1.46	1.48	1.49	1.87	2.16	
			R	3.32	12	0.56	0.28	0.28	0.34	0.30	0.31	0.36	0.34	0.34	0.72	0.62	
			X ср.	15.72	23	2.82	1.20	1.21	1.21	1.22	1.23	1.25	1.26	1.28	1.31	1.74	
			S	0.858	3.801	0.112	0.064	0.070	0.073	0.072	0.084	0.091	0.089	0.095	0.127	0.150	
			V	5.46	16.51	3.99	5.36	5.77	6.01	5.93	6.87	7.27	7.02	7.42	9.74	8.62	

Забелка: При корелационната матрица, оцветените в зелено показатели са представени само статистически достоверните корелационни зависимости. В зелена са представени тези със статистическа значимост над 95%, а в оранжево са представените показатели със статистическа достоверност 99%.

Корелационната матрица, представяща взаимозависимостта между спортния резултат и скоростта на бягане в отделните части от състезателното разстояние, е представена на фиг. 18 (табл. 4). Установяваме високи стойности на този показател ($r > 0.9$) при скоростта на бягане от 3-то 8-мо препятствие. По-ниски стойности на корелация намираме между 1-3 пр. и 9-10 пр. ($r \approx 0.5-0.9$). Най-ниски са зависимостите при скоростта на бягане между старта и 1-во пр. ($r = 0.590$), както и между 8-мо и 9-то пр. ($r = 0.484$) и при разстоянието от последното препятствие до финала ($r > 0.7$). По принцип спортното постижение и междинните времена имат функционална връзка – едното е в следствие на другите. Причината за ниски корелационни зависимости между отделните части на състезателното разстояние и спортното постижение се дължи на високата вариативност на изследваните показатели при отделните препятственици (състезателите с близки спортния постижения проявяват по различен начин съответната част от състезателното разстояние).



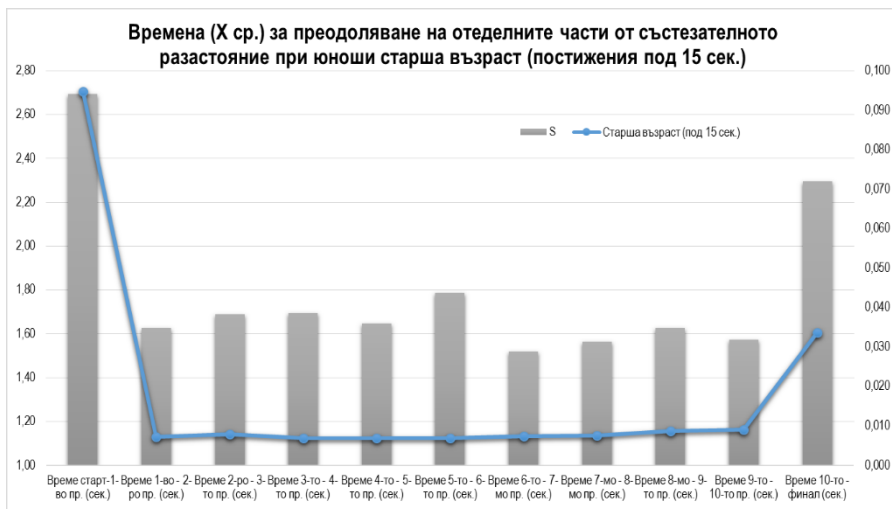
Фигура 17.



Фигура 18. Корелационни зависимости между спортния резултат и времената за преодоляване на отделните части от състезателното разстояние при юноши младша възраст.

Изменението на средната стойност на скоростта на бягане (представена посредством времето за преодоляване на междинните разстояния) при двете групи старша възраст са представени на фиг. 20 и 21. Минималните регистрирани стойности в групата с постижения под 15 сек. са в рамките на 1,04-1,08 сек. и те наблюдават между

1-2 пр., 3-4 пр. и между 5-8 пр. Докато при максимални средни стойности са факт между 3-то – 6-то пр. (от 1,12-1,13 сек.). Тези данни разкриват, че въпреки по-високата квалификация, препятствениците от първата група старша възраст имат вълнообразен характер на скоростта на бягането, което е доказателство за резерви в тяхната спортна изява. Препятствениците от първата група достигат до първо препятствие за средно 2,70 сек. ($S=0,094$ сек.). Видимият спад във времената на изследваните лица след 7-8 препятствие е вероятно под влиянието на фактора специалната (скоростна) препятствена издръжливост. Високата вариативност (според $V\%$) наблюдаваща се от старта до първо препятствие ($V\%=3,84$), между 5-6 пр. ($V\%=3,88$ при $S=0,044$ сек.) и при преодоляването на разстоянието от последното препятствие до финала ($V\%=4,48$ при $S=0,072$ сек.) подсказват проявата в най-голяма степен на индивидуалността на състезателите по отношение на броя на крачките и начина на бягане до първо препятствие, способността да поддържат максималната скорост по разстоянието след 3-4 пр., начина на бягане и нивото на скоростната издръжливост и начина на бягане след последното препятствие до финала. (фиг. 27).



Фигура 20.

Както се вижда на фиг. 21, най-високите средните времеви стойности при нискоквалифицираните състезатели са в рамките на 1,25-1,27 сек., постигнати до 3-то препятствие. Най-големи нива на стандартното отклонение (S) се наблюдават при преодоляването на разстоянието от старта до 1-во пр. ($S=0,123$ сек.), при 5-6 пр. ($S=0,203$) и при в края на състезателното разстояние под влиянието на специалната препятствена издръжливост (след 7-мо пр. $S>0,120$ сек.). И тук, както при висококвалифицираните препятственици старша възраст, намираме най-висока степен на индивидуалността на състезателите по отношение на броя на крачките и начина на

бягане до първо препятствие, способността да поддържат максималната скорост по разстоянието след 3-4 пр., нивото на скоростната издръжливост и начина на бягане след последното препятствие до финала.

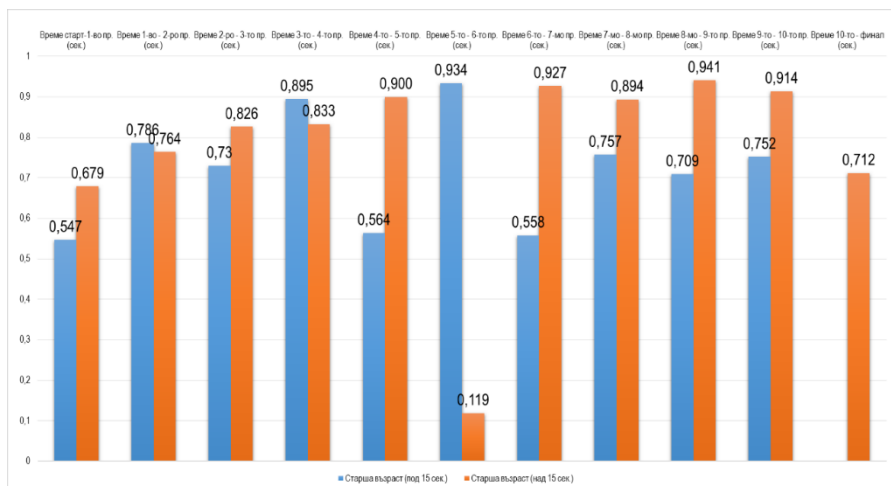


Фигура 21.

При висококвалифицираните препятственици старша възраст корелационните зависимости между времето за преодоляване на отделните части от състезателното разстояние и спортното постижение разкриват високи нива на зависимост между 1-3 пр. ($r>0,700$), 5-6 пр. ($r=0,934$) и при 7-10 пр. ($r>0,700$). Липсата на цифрово изражение на корелацията между разстоянието от последното 10-то пр. до финала със спортното постижение е следствие на ярко изразени индивидуални различия при пробягването на разстоянието от 14,02 м до финала от състезатели с близки постижения. (фиг. 22 и табл. 4)

Нивата на взаимозависимост между времето за преодоляване на отделните части на състезателното разстояние и спортния резултат при нискоквалифицираните състезатели са сходни с тези при висококвалифицираните, но с известни различия. Времето за преодоляване на 2-5 пр. има изразена корелация със спортното постижение ($r>0,800$). Сходни зависимости наблюдаваме и при постиженията 6-то до 10-то пр. ($r>0,800$). Тук впечатление прави ниското ниво на корелацията между времето за преодоляване на разстоянието между 5-то и 6-то пр. ($r=0,119$), като това се обяснява в голямата разлика в начина на пробягване на тази отсечка ($R=0,203$ сек.). В обобщение на така представените данните отнасящи се към групата с ниска квалификация установяваме, че състезателите пробягват състезателното разстояние по относително сходен начин с изключение на разстоянието между 5-6 пр., докато при висококвалифицираните състезатели се наблюдават индивидуални различия в

началото, средата и в края на състезателното разстояние. В този смисъл, може да се характеризира, че нискоквалифицираните състезатели имат относително еднакви ниски нива на всички фактори на спортното постижение. Висококвалифицираните препятственици старша възраст се отличават с подчертана индивидуалност в развитието на всеки един от комплексните фактори на спортното постижение, като относително близки резултати се постигат от препятственици, една част от които са с добри показатели на фактора стартово ускорение, друга група състезатели притежават висока ниво на препятствената скорост, а трети демонстрират добри показатели за нивото на специалната (препятствена) скоростна издръжливост.

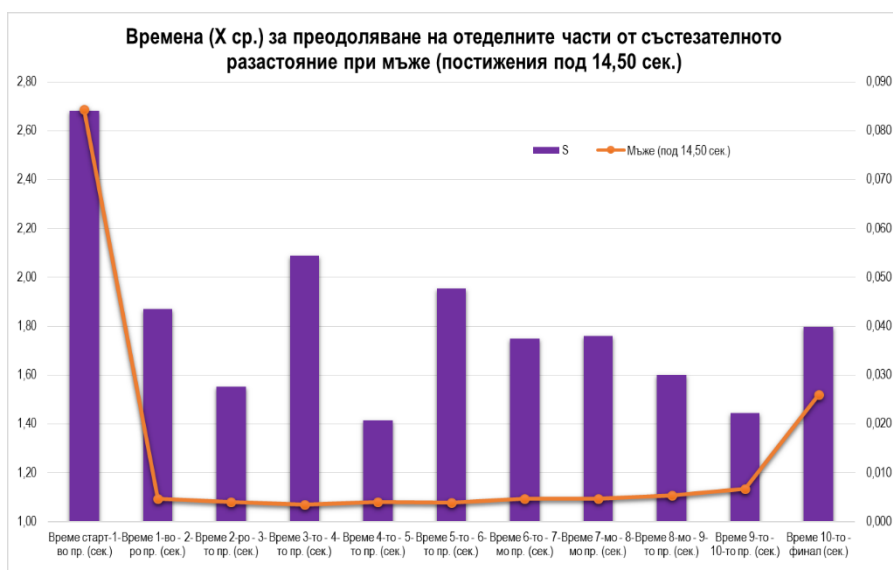


Фигура 22. Корелационни зависимости между спортния резултат и времената за преодоляване на отделните части от състезателното разстояние при двете групи юноши старша възраст.

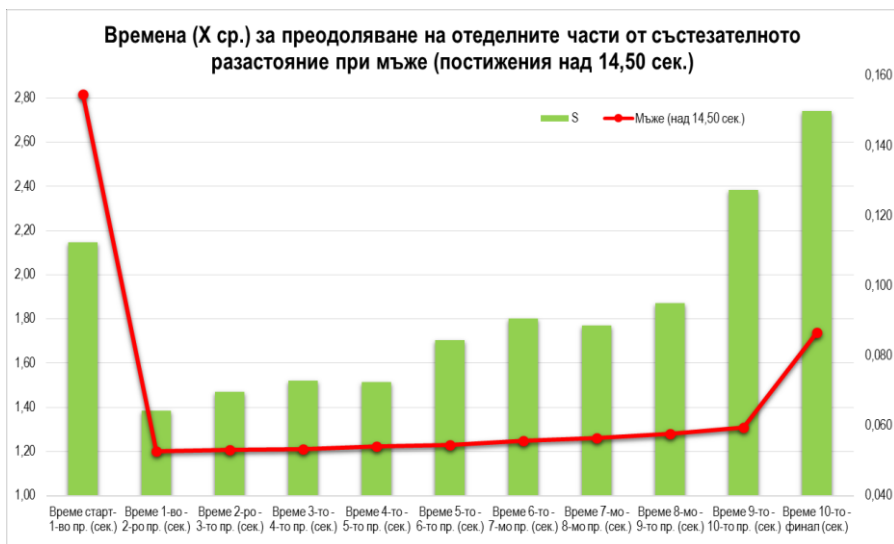
Възрастовата група мъже е разделена на висококвалифицирани (с постижения под 14,50 сек.) и нискоквалифицирани (с постижения над 14,50 сек.) състезатели на базата на експертна оценка. Средната стойност на постиженията при първата група е 14,04 сек., а при втората – 15,72 сек. И двете групи са сравнително еднородни, като при висококвалифицираните състезатели коефициентът на вариация е $V\%=2,24$, докато при нискоквалифицираните е $V\%=5,46$ – фиг. 27. На фиг. 23 са представени средните стойности на междинните времена при двете групи (високо и нискоквалифицирани) препятственици мъже.

Характерна особеност на висококвалифицираната извадка при мъжете са регистрираните високи стойности на скоростта при преодоляване на първата част от състезателното разстояние (между 1-во и 4-то пр.), където междинните времена са в рамките на 1,07-1,08 сек. (табл. 4 и фиг. 24)

При втората, нискоквалифицирана група мъже, максималните стойности на изследваните показатели, представящи изменението на скоростта на бягане, са значително по-ниски, като в първата част от състезателното разстояние най-високите средни стойности са между 1,20-1,22 сек., а за втората част от състезателното разстояние са между 1,22-1,31 сек. Както вече бе споменато, коефициентът на вариация (V%) е относително по-висок в сравнение с този при първата група мъже – при всички части от състезателното разстояние $V\% > 5,0$ с изключение на преодоляването на разстоянието от старта до 1-во препятствие. Също така и стойностите на стандартното отклонение са сравнително по-високи от тези при първата изследвана група. Особено отчетливо тези тенденции са видими в краят на състезателно разстояние – след 5-то пр. $S > 0,080$ сек., където се проявява влиянието на специалната препятствена издръжливост. (табл. 4, фиг. 25)



Фигура 24.

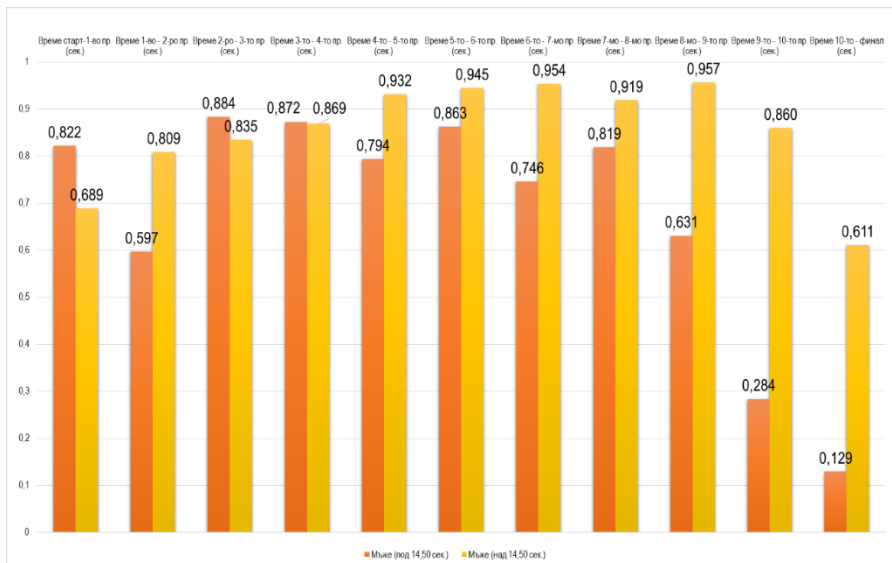


Фигура 25.

Корелационните зависимости за възрастовата група мъже са представени графично (фиг. 26). Високи нива на корелация се наблюдават между старта и 1-во пр., 2-8 пр. ($r > 0,750$). Впечатление правят ниските нива на зависимост между времето за преодоляване на първата междина ($r = 0,597$), което може да бъде обяснено с факта, че елитните състезатели преодоляват разстоянието от старта до 1-во пр. на 7 бегови крачки, а от там често срещат трудности при преминаването към трикрачковия бегови ритъм между препятствията. Относително ниските стойности в края на състезателното разстояние са следствие от различно ниво на специалната препятствена издръжливост дори и в групата на мъжете. И тук ниското ниво на корелация е следствие от нарушената функционалната връзка между спортния резултат и времето за пробягване на междините.

Това, което забелязваме като характеристика при нискоквалифицираните препятственици (мъже), е високата корелационна зависимост между времето за преодоляване на междините, свързани с фактор максимална препятствена скорост (4-9 пр.) и спортното постижение. Сравнително по-ниска е корелацията между спортния резултат и междините, свързани с фактора стартово ускорение и фактора скоростна издръжливост. Особено подчертано е намаляването на зависимостта при разстоянието от последното 10-то пр. и финала ($r = 0,611$). Тази стойност е сходна с тази при нискоквалифицираните състезатели от възрастовата група юноши старша. Прави впечатление, че корелацията между спортния резултат и междините отсечки, свързани с фактора специална скоростна издръжливост при висококвалифицираната извадка, е с още по-ниски стойности, което разкрива че именно този фактор на спортния

резултат се отличава със съществено различие на нивото му при отделните състезатели с близки постижения. (табл. 4 и фиг. 26)



Фигура 26. Корелационни зависимости между спортния резултат и времената за преодоляване на отделните части от състезателното разстояние при мъже с постижения под и над 14,50 секунди.

В обобщение на конкретните изводи, свързани с отделните възрастови групи по отношение на изменението на скоростта и значението на отделните фактори за крайния спортен резултат, може да се дефинират някои характерни особености.

По отношение на фактора стартово ускорение и междинните времена до 2-3 пр., независимо от възрастта и квалификацията на изследваните лица, е налице висока вариативност между индивидуалните показатели.

При младшата възраст и нискоквалифицираните препятственици старша възраст може да се заключи, че по-голямата вариация на постиженията в тази част от състезателното разстояние се дължат на различната степен на подготвеност и технически умения, свързани с развиването на скоростта до 2-3 пр.

При квалифицираните препятственици старша възраст и мъже може да се предполага, че по-голямата вариация между постиженията от старта до 2-3 пр. вече са провокирани от целенасочената спортно-състезателна дейност в опит да се преодолее разстоянието до първо препятствие за седем бегови крачки и последващата смяна на ритъма на бягане в междупрепятствените разстояния. Ето защо тук наблюдаваната голяма вариативност на постиженията до 2-3 пр. е оправдана с оглед поставените цели и задачи на тренировъчния процес, докато при нискоквалифицираните състезатели

тази висока вариационна зависимост е признак на по-ниска спортно-техническа подготовка.

По отношение на фактора максимална препятствена скорост индивидуалните различия, наблюдавани при изследваните лица, независимо от възрастта и квалификацията им, са провокирани от способността да се поддържа максималната препятствена скорост възможно по-голям брой междупрепятствени разстояние (между 3 и 8 пр.). И тук с развитието на квалификацията се наблюдава подобрене на тези възможности.

По отношение на фактора специална скоростна издръжливост нивото на подготовка на отделните състезатели при всички възрасти показва, че този фактор в най-голяма степен изостава по отношение на влиянието си върху крайния спортен резултат.

III.2. КИНЕМАТИЧЕН АНАЛИЗ НА ПРЕПЯТСТВЕНАТА КРАЧКА СЪОБРАЗНО ФАКТОРИТЕ НА СПОРТНОТО ПОСТИЖЕНИЕ

III.2.1. Кинематичен анализ на препятствената крачка при юноши младша възраст

От съществено значение за проявата на фактора стартово ускорение е преодоляването на 1-во пр. При юношите младша е налице пряка зависимост между спортното постижение и 17 показателя от 36 изследвани, като два от тях не взаимодействат нито със спортното постижение, нито с останалите показатели (FL_ANG_13 и L_Ti_3) – предполага се, че липсата на зависимост се дължи на големите индивидуални различия в техниката на преодоляване на именно тази част от състезателното разстояние. От тях най-голям е броят на ъгловите и времевите показатели (5), следвани от метричните (4) и скоростните (3). Най-голям е броят на показателите при атаката, което доказва голямото влияние на тази част от препятствената крачка върху цялото и изпълнение. И трите скоростни показателя също взаимодействат със спортното постижение. При 2 (A_ANG_6 и L_Ti_5) от 17-те показателя, взаимодействащи със спортното постижение, намираме екстремно високи нива на вариация, като броят на включените в таблиците за контрол показатели става 15.

При проявата на максималната препятствена скорост като фактор на спортното постижение отново при юношите младша възраст (преодоляване на 3-то пр.) установяваме пряко взаимодействие между спортния резултат и 12 показателя (от 36). От тях 5 са времеви, 2 ъглови, 2 метрични и 2 представящи скорост. Тук, за разлика от стартовото ускорение, най-голям е броят на показателите при приземяването след препятствието (5). При бягането с максимална скорост пряко влияние върху спортното постижение имат и скоростта на преодоляването като цяло и изнасянето на атакуващия крак към препятствието. В сравнение с преодоляването на първо препятствие, тук не

намираме екстремни стойности на коефициента на вариация при пряко корелиращите със спортното постижение показатели.

При юношите младша възраст най-голям брой показатели, пряко взаимодействащи със спортното постижение установихме под влиянието на специалната издръжливост (преодоляване на 9-то пр.) – общо 20 показатели от които 10 са ъглови, 6 времеви, 3 скоростни и 1 метричен. И тук, както при преодоляването на първо препятствие най-голям е броят на показателите при атаката на препятствието (9). Трите скоростни показателя пряко взаимодействат със спортното постижение.

Анализирайки показателите, взаимодействащи със спортния резултат при състезателите във възрастовата група юноши младша установихме, че най-голям е броят на ъгловите (17), като най-голяма стабилност на ъгловите показатели намираме под влияние на специалната (препятствена) издръжливост. Общият брой на времевите показатели е 16, като са разпределени поравно между трите фактора на спортното постижение. Метричните показатели проявяват стабилност под влияние на стартовото ускорение и максималната (препятствена) скорост, като общия им брой е 7. Общо 8 показателя, представляващи скорост, пряко корелират със спортния резултат при юноши младша възраст.

Таблица 11

Обобщение на значимите показатели при преодоляване на препятствията под влиянието на факторите на спортното постижение – юноши младша възраст.

		1-во препятствие				3-то препятствие				9-то препятствие					
	фаза	№	показател	r	V%	X ср.	S	r	V%	X ср.	S	r	V%	X ср.	S
АТАКА НА ПРЕПЯТВИЕТО (А)	Амортизация	1	A_TI_1	0,842	24,53	15,56	1,33	0,831	20,29	0,078	0,016	0,845	20,9	0,077	0,016
		2	A_ANG_1	-0,766	8,44	61	5,15	-0,770	5,92	61	3,59	-0,486	5,82	60	3,49
		3	A_ANG_2												
		4	A_ANG_3	0,597	17,88	80	14,30					0,686	13,38	74	9,93
		5	A_ANG_4									0,504	4,47	82	3,69
		6	A_LEN_1	0,736	14,79	39,65	5,862	0,761	11,16	40,5	4,52	0,613	9,51	41,34	3,93
	Момент на въртене	7	A_ANG_5												
		8	A_ANG_6									0,642	21,67	48	10,30
		9	A_ANG_7												
	Отпускане при атакуване на препятствието	10	A_ANG_8	0,689	5,16	72	3,69								
		11	A_ANG_9												
		12	A_ANG_10									0,605	17,62	71	12,51
		13	A_ANG_11									0,504	7,56	72	5,450
		14	A_TI_2												
		15	A_LEN_2	-0,682	15,51	41,41	6,423								
		16	A_TI_3	0,665	11,14	0,14	0,016	0,752	10,22	0,15	0,154	0,842	13,24	0,15	0,019
		17	A_LEN_3	-0,544	12,00	185,47	22,263								
ЛЕТЕЖНА ФАЗА (FL)	18	FL_ANG_12													
	19	FL_ANG_13													
	20	FL_ANG_14									-0,514	12,09	109	13,15	
	21	FL_LEN_4	0,527	6,51	14,12	6,518									
	22	FL_LEN_5													
	23	FL_TI_4	0,732	18,14	0,39	0,071	0,721	14,22	0,41	0,057	0,798	15,36	0,39	0,059	
ПРЕИЗВЕДАНЕ СЛЕД ПРЕПЯТВИЕТО (L)	Амортизация	24	L_ANG_15												
		25	L_ANG_16									0,619	9,93	69	6,81
		26	L_ANG_17					-0,612	18,51	88	16,31				
		27	L_LEN_6					0,629	23,64	138,43	32,730				
		28	L_LEN_7												
		29	L_TI_5					0,613	19,15	0,06	0,012	0,702	20,34	0,06	0,012
	Отпускане за пълен броя крачка след препятствието	30	L_ANG_18	-0,582	8,93	60	5,32					-0,524	7,59	59	4,49
		31	L_ANG_19												
		32	L_ANG_20									0,508	7,16	80	5,73
		33	L_TI_6					0,539	14,38	0,06	0,009	0,724	16,25	0,07	0,011
		34	L_TI_7	0,603	19,31	0,11	0,022	0,753	12,87	0,12	0,016	0,928	13,92	0,12	0,017
		35	V_1	-0,674	10,09	7,23	0,73	-0,814	6,29	7,10	0,45	-0,834	8,18	7,27	0,59
		36	V_2	-0,676	11,22	13,12	1,47	-0,600	11,63	12,19	1,42	-0,794	13,30	12,62	1,68
		37	V_3	-0,765	10,80	6,60	0,71					-0,683	8,73	6,79	0,59

III.2.2. Кинематичен анализ на препятствената крачка при юноши старша възраст

При изявата на фактора стартово ускорение (преодоляване на 1-во пр.) при юноши старша възраст установяваме пряко взаимодействие между спортното постижение и 12 показателя (от 36). Разпределението им е поравно между фазата на атака (4) и приземяването (4), като 2 са регистрирани по време на летежната фаза и 2 са показатели, представящи скорост. От тях най-голям е броят на времевите (5), следван от ъгловите (3), метричните (2) и показателите представящи скорост (2). Скоростта на преодоляване на препятствието и скоростта на сваляне на атакуващия крак пряко взаимодействат със спортното постижение. При един от изследваните

показатели (FL_LEN_4) установихме екстремно високи нива на вариация в следствие на което, броят на показателите за контрол става 11.

При проявата на максималната препятствена скорост като фактор на спортното постижение (преодоляване на 3-то пр.) при юноши старша възраст установяваме пряко взаимодействие между спортното постижение и 12 показателя (броят е сходен с този на показателите от първо препятствие). От тях 6 са времеви, 3 ъглови, 3 представящи скорост и нито един метричен. Тук, както и при стартовото ускорение, показателите са разпределени както следва: атака на препятствието (4), летежна фаза (1) и приземяване (4). При бягането с максимална скорост пряко влияние върху спортното постижение има и скоростта на преодоляването на препятствието.

Най-голям брой показатели, пряко взаимодействащи с крайния резултат при юношите старша възраст, установихме под влиянието на специалната издръжливост (преодоляване на 9-то пр.) – общо 19 показатели от които 8 са ъглови, 6 времеви, 3 скоростни и 2 метрични. Разпределението на показателите е сходно с това при проявата на максималната препятствена скорост – 6 при атаката на препятствието, 2 при летежната фаза и 6 при приземяването след препятствието. И трите скоростни показателя пряко взаимодействат със спортното постижение. При един от показателите (FL_LEN_4), пряко взаимодействащи със спортното постижение, наблюдаваме високи нива на коефициента на вариация, което прави броят на показателите, включени в контрола 18.

Анализирайки показателите, пряко взаимодействащи със спортния резултат при юношите старша възраст установихме, че най-голям е броят на времевите (17), като най-голяма стабилност намираме под влияние максималната препятствена скорост и специалната издръжливост. Общият брой на ъгловите показатели е 14, като при тях най-голям е броят втората. Метричните показатели са застъпени по-слабо в сравнение с възрастовата група юноши младша, като общият им брой е 4. Общо 8 показателя, представляващи скорост, пряко корелират със спортния резултат при юноши старша възраст.

При изявата на фактора стартово ускорение (преодоляване на 1-во пр.) при мъжете установяваме пряко взаимодействие между спортното постижение и 16 показателя (от 36). Разпределението им е поравно между фазата на атака (5) и приземяването (5) – като сходна тенденция се наблюдава и при старша възраст, като 4 са регистрирани по време на летежната фаза и 2 са показатели представящи скорост. От тях най-голям е броят на ъгловите (8), следван от времевите (4), метричните (2) и показателите, представящи скорост (2). Скоростта на преодоляване на препятствието и скоростта на сваляне на атакуващия крак пряко взаимодействат със спортния резултат. При един от изследваните показатели (FL_LEN_4) установихме екстремно високи нива на вариация в следствие на което, броят на показателите за контрол става 15.

Таблица 18

Обобщение на значимите показатели при преодоляване на препятствията под влиянието на факторите на спортното постижение – юноши старша възраст.

		1-во препятствие				3-то препятствие				9-то препятствие					
	фаза	№	показател	r	V%	X ср.	S	r	V%	X ср.	S	r	V%	X ср.	S
АТАКА НА ПРЕПЯТСТВИЕТО (А)	Амортизация	1	A_TI_1	0,606	19,11	0,073	0,01	0,759	9,82	0,074	0,01	0,763	16,90	0,078	0,01
		2	A_ANG_1									-0,313	6,62	61	4,04
		3	A_ANG_2												
		4	A_ANG_3												
		5	A_ANG_4												
		6	A_LEN_1	0,397	18,95	41,79	7,92					0,397	12,08	41,21	4,98
	Момент на въртене	7	A_ANG_5												
		8	A_ANG_6					0,541	24,94	40	10,10	0,510	17,72	44	7,75
		9	A_ANG_7												
	Отпускане при атакуване на препятствието	10	A_ANG_8	0,357	5,30	73	3,86					0,541	4,49	72	3,22
		11	A_ANG_9												
		12	A_ANG_10												
		13	A_ANG_11												
		14	A_TI_2					0,461	12,15	0,070	0,010				
		15	A_LEN_2												
		16	A_TI_3	0,584	12,06	0,14	0,02	0,814	12,87	0,140	0,020	0,755	10,36	0,150	0,02
		17	A_LEN_3												
ЛЕТЕЖНА ФАЗА (FL)	18	FL_ANG_12									0,505	14,57	50	7,30	
	19	FL_ANG_13									-0,429	8,99	145	13,00	
	20	FL_ANG_14													
	21	FL_LEN_4													
	22	FL_LEN_5													
	23	FL_TI_4	0,625	10,76	0,40	0,04	0,706	10,56	0,400	0,040	0,795	10,00	0,410	0,04	
	24	L_ANG_15													
ПРЕИЗВЕДАНЕ СЛЕД ПРЕПЯТСТВИЕТО (L)	Амортизация	25	L_ANG_16									0,413	9,18	70	6,42
		26	L_ANG_17	-0,544	13,65	95	12,92	-0,556	17,59	95	16,68	-0,625	16,96	98	16,68
		27	L_LEN_6												
		28	L_LEN_7												
		29	L_TI_5	0,617	17,34	0,06	0,01	0,723	21,76	0,060	0,010	0,649	21,09	0,060	0,01
		30	L_ANG_18									-0,465	5,80	60	3,47
	Отпускане за пълен бег след крачка след препятствието	31	L_ANG_19	-0,594	16,14	90	14,59	-0,500	13,06	92	12,06				
		32	L_ANG_20												
		33	L_TI_6									0,629	16,75	0,060	0,01
		34	L_TI_7	0,520	13,08	0,11	0,01	0,727	15,64	0,120	0,020	0,842	14,34	0,120	0,02
	35	V_1	-0,561	7,34	7,23	0,53	-0,577	9,57	7,43	0,71	-0,738	10,47	7,30	0,76	
	36	V_2					-0,562	12,43	12,73	1,58	-0,715	11,55	12,37	1,43	
	37	V_3	-0,593	10,04	6,85	0,69	-0,476	13,72	6,96	0,96	-0,598	10,68	7,03	0,75	

III.2.3. Кинематичен анализ на препятствената крачка при мъже

Във възрастовата група мъже при проявата на максималната препятствена скорост като фактор на спортното постижение (преодоляване на 3-то пр.) установяваме пряко взаимодействие между спортното постижение и 9 показателя (броят е по-малък от този на показателите от първо препятствие). От тях 3 са времеви, 2 ъглови, 3 представящи скорост и само 1 метричен. Показателите са разпределени равномерно (по 2) за всяка част от препятствената крачка. Малкият брой показатели свидетелства за високи нива на индивидуални особености на препятствената крачка при бягане с максимална скорост, като пряко влияние върху спортното постижение имат и скоростта на преодоляването на препятствието. Средните нива на скоростта на изнасяне на атакуващия крак и последвалото му сваляне след препятствието са съответно 12,92

м/сек. и 6,76 м/сек. При един от изследваните показатели (FL_LEN_4) установихме екстремно високи нива на вариация, в следствие на което броят на показателите за контрол става 8.

И при мъжете, както и при останалите изследвани възрастови групи, най-голям брой показатели, пряко взаимодействащи със спортното постижение, установихме под влиянието на специалната (препятствена) издръжливост (преодоляване на 9-то пр.) – общо 18 показатели от които 6 са ъглови, 5 времеви, 4 метрични и 3 скоростни. Съотношението между разпределението на показателите според частите на препятствената крачка е както следва – 8 при атаката на препятствието, 3 при летежната фаза и 4 при приземяването след препятствието. И трите скоростни показателя пряко взаимодействат със спортното постижение. При един от показателите (FL_LEN_4), пряко взаимодействащи със спортното постижение, наблюдаваме високи нива на коефициента на вариация, което прави броят на показателите, включени в контрола 17.

Обобщавайки показателите, пряко взаимодействащи със спортния резултат при мъжете, установихме, че най-голям е броят на ъгловите (16), като най-голяма стабилност на ъгловите показатели намираме под влияние стартовото ускорение и специалната издръжливост. Общият брой на времевите показатели е 12, като при тях най-голям е броят при специалната (препятствена) издръжливост. Метричните показатели са застъпени в по-голяма степен в сравнение с останалите две групи, като общият им брой е 7. Общо 8 показателя, представляващи скорост, пряко корелират със спортния резултат при мъжете.

Таблица 25

Обобщение на значимите показатели при преодоляване на препятствията под влиянието на факторите на спортното постижение – мъже.

		1-во препятствие				3-то препятствие				9-то препятствие					
	фаза	№	показател	r	V%	X ср.	S	r	V%	X ср.	S	r	V%	X ср.	S
АТАКА НА ПРЕПЯТСТВИЕТО (А)	Амортизация	1	A_Tl_1					0,668	20,49	0,063	0,010	0,622	17,51	0,071	0,01
		2	A_ANG_1												
		3	A_ANG_2	0,458	3,95	155	6,14					-0,576	3,17	158	5
		4	A_ANG_3												
		5	A_ANG_4	0,738	6,61	82	5,43								
		6	A_LEN_1									-0,400	17,23	38,71	6,67
	Момент на въртене	7	A_ANG_5												
		8	A_ANG_6												
		9	A_ANG_7	0,484	5,30	77	4,10								
	Оптоварване при атакуване на препятствието	10	A_ANG_8												
		11	A_ANG_9												
		12	A_ANG_10												
		13	A_ANG_11	0,506	10,55	68	7,17					0,430	11,92	68	8,11
		14	A_Tl_2												
		15	A_LEN_2									-0,444	12,38	38,64	4,79
		16	A_Tl_3	0,550	11,61	0,130	0,020	0,597	10,6	0,130	0,010	0,512	16,22	0,150	0,020
		17	A_LEN_3									-0,581	8,02	204,11	16,36
ЛЕТЕЖНА ФАЗА (FL)	18	FL_ANG_12	0,478	13,86	47	6,49									
	19	FL_ANG_13					-0,741	14,10	152	21,43	-0,674	13,79	143	19,67	
	20	FL_ANG_14	0,541	13,69	108	14,74									
	21	FL_LEN_4													
	22	FL_LEN_5													
	23	FL_Tl_4	0,742	11,11	0,390	0,040					0,767	12,82	0,410	0,050	
ПРЕИЗВЕДАНЕ СЛЕД ПРЕПЯТСТВИЕТО (L)	Амортизация	24	L_ANG_15												
		25	L_ANG_16	0,588	17,61	67	11,85					0,512	14,19	66	9,38
		26	L_ANG_17												
		27	L_LEN_6	0,505	18,27	143,58	26,23								
		28	L_LEN_7												
		29	L_Tl_5												
	Оптоварване за пълен броя крачка след препятствието	30	L_ANG_18					-0,629	5,42	65	3,5	-0,496	7,53	60	4,50
		31	L_ANG_19												
		32	L_ANG_20	0,575	10,22	84	8,59								
		33	L_Tl_6	0,613	24,45	0,070	0,020					0,676	22,66	0,070	0,020
		34	L_Tl_7	0,562	13,78	0,110	0,020	0,629	12,94	0,110	0,010	0,749	13,98	0,120	0,020
		35	V_1	-0,586	7,78	7,40	0,58	-0,672	14,12	7,66	1,08	-0,854	11,00	7,17	0,79
		36	V_2					-0,601	12,04	12,92	1,56	-0,828	15,29	12,43	1,90
		37	V_3	-0,711	7,34	6,83	0,50	-0,717	7,37	6,76	0,50	-0,853	11,86	6,78	0,80

III.2.4. Сравнителен анализ на изследваните кинематични показатели на препятствената крачка в зависимост от възрастта

Анализираны по фактори на спортното постижение, най-голям брой показатели, пряко взаимодействащи със спортното постижение и при трите възрастови групи наблюдаваме под влиянието на специалната (препятствена) издръжливост – като при отделните възрасти броят се изменя между 17 и 20, като от тях най-голям е дяла на ъгловите показатели, следван от времевите.

На второ място по брой показатели, пряко взаимодействащи със спортния резултат при трите включени в изследването възрастови групи, е стартовото ускорение, като там броят на показателите е между 11 и 15. Отново броят на ъгловите и времевите показатели е най-голям.

Най-високи нива на индивидуални особености на техниката на препятствената крачка, а от там и най-малък брой пряко взаимодействащи със спортното постижение показателите, установяваме под влиянието на максималната препятствена скорост – между 8 и 12, като тук най-стабилни в техническо отношение се явяват времевите показателите.

На табл. 26, ранжирани по вертикала според нивото на корелация с крайния спортен резултат, са представени онези показатели за спортната техника, които могат да се считат за най-информативни при съответните възрасти и отделните комплексни фактори на спортното постижение.

Както се вижда, йерархичният ред търпи характерни промени както по хоризонтала, когато се променя степента на зависимост между спортния резултат и кинематичните показатели в зависимост от това при кой фактор на постижението са изследвани, така и по вертикала, когато показателите при един и същ комплексен фактор променят взаимовръзката си със спортния резултат във възрастов аспект с повишаване на квалификацията на изследваните лица.

В този смисъл могат да бъдат отдиференцирани, както водещите показатели за спортната техника при отделните фактори на спортния резултат, така онези кинематични показатели, които запазват относително високо място в ранга на взаимовръзките със спортния резултат и при трите фактора на спортното постижение в препятствените бягания.

Таблица 26

Обобщение на кинематичните показатели според факторите на спортното постижение и възрастта.

		обобщен фактор на спортното постижение					
		стартово ускорение - Av		максимална прелятствена скорост - Sv		специална (скоростна) прелятствена издръжливост - Sv _с	
		показател	г	показател	г	показател	г
възрастова група	младша възраст	A_Ti_1	0,842	A_Ti_1	0,831	L_Ti_7	0,928
		A_ANG_1	-0,766	V_1	-0,814	A_Ti_1	0,845
		V_3	-0,765	A_ANG_1	-0,770	A_Ti_3	0,842
		A_LEN_1	0,736	A_LEN_1	0,761	V_1	-0,834
		FL_Ti_4	0,732	L_Ti_7	0,753	FL_Ti_4	0,798
		A_ANG_8	0,689	A_Ti_3	0,752	V_2	-0,794
		A_LEN_2	-0,682	FL_Ti_4	0,721	L_Ti_6	0,724
		V_2	-0,676	L_LEN_6	0,629	L_Ti_5	0,702
		V_1	-0,674	L_Ti_5	0,613	A_ANG_3	0,686
		A_Ti_3	0,665	L_ANG_17	-0,612	V_3	-0,683
		L_Ti_7	0,603	V_2	-0,600	A_ANG_6	0,642
		A_ANG_3	0,597	L_Ti_6	0,539	L_ANG_16	0,619
		L_ANG_18	-0,582			A_LEN_1	0,613
		A_LEN_3	-0,544			A_ANG_10	0,605
		FL_LEN_4	0,527			L_ANG_18	-0,524
						FL_ANG_14	-0,514
						L_ANG_20	0,508
						A_ANG_4	0,504
						A_ANG_11	0,504
						A_ANG_1	0,486
	старша възраст	FL_Ti_4	0,625	A_Ti_3	0,814	L_Ti_7	0,842
		L_Ti_5	0,617	A_Ti_1	0,759	FL_Ti_4	0,795
		A_Ti_1	0,606	L_Ti_7	0,727	A_Ti_1	0,763
		L_ANG_19	-0,594	L_Ti_5	0,723	A_Ti_3	0,755
		V_3	-0,593	FL_Ti_4	0,706	V_1	-0,738
		A_Ti_3	0,584	V_1	-0,577	V_2	-0,715
		V_1	-0,561	V_2	-0,562	L_Ti_5	0,649
		L_ANG_17	-0,544	L_ANG_17	-0,556	L_Ti_6	0,629
		L_Ti_7	0,520	A_ANG_6	0,541	L_ANG_17	-0,625
		A_LEN_1	0,397	L_ANG_19	-0,500	V_3	-0,598
		A_ANG_8	0,357	V_3	-0,476	A_ANG_8	0,541
				A_Ti_2	0,461	A_ANG_6	0,510
						FL_ANG_12	0,505
						L_ANG_18	-0,465
						FL_ANG_13	-0,429
						L_ANG_16	0,413
						A_LEN_1	0,397
						A_ANG_1	-0,313
	мъже	FL_Ti_4	0,742	FL_ANG_13	-0,741	V_1	-0,854
		A_ANG_4	0,738	V_3	-0,717	V_3	-0,853
		V_3	-0,711	V_1	-0,672	V_2	-0,828
		L_Ti_6	0,613	A_Ti_1	0,668	FL_Ti_4	0,767
		L_ANG_16	0,588	L_ANG_18	-0,629	L_Ti_7	0,749
		V_1	-0,586	L_Ti_7	0,629	FL_ANG_13	-0,674
		L_ANG_20	0,575	V_2	-0,601	L_Ti_6	0,676
		L_Ti_7	0,562	A_Ti_3	0,597	A_Ti_1	0,622
		A_Ti_3	0,550			A_LEN_3	-0,581
		FL_ANG_14	0,541			A_ANG_2	-0,576
		A_ANG_11	0,506			A_Ti_3	0,512
		L_LEN_6	0,505			L_ANG_16	0,512
		A_ANG_7	0,484			L_ANG_18	-0,496
		FL_ANG_12	0,478			A_LEN_2	-0,444
		A_ANG_2	0,458			A_ANG_11	0,430
						A_LEN_1	-0,400

Естествено, отдиференцирането в тези две насоки следва да бъде направено за всяка отделна възраст, като при изследваните препятственици юноши младша възраст, под влиянието на стартовото ускорение с най-висока корелация спрямо спортното постижение е времетраенето на амортизацията при атаката на препятствието, като това се запазва и под влиянието на максималната препятствена скорост, докато при третия фактор (специална скоростна издръжливост), този показател е на второ място, изпреварен от друг времеви показател – общото времетраене на опорната фаза след преодоляването на препятствието. Под влиянието на скоростната издръжливост, на трето място при юношите младша възраст се нарежда отново времеви показател, обобщаващ времетраенето на опората при атаката. Ъгълът на посрещане опората при атаката на препятствието е на втора позиция под влиянието на стартовото ускорение, следван от скоростта на сваляне на атакуващия крак, като под влиянието на максималната препятствена скорост на второ място става скоростта на преодоляване на препятствието, следвана от ъгъла на посрещане на опората при атаката на препятствието.

Интерес за спортната практика и теория представляват резултатите при юношите старша, където ярко изразените индивидуални особености и нестабилните нива на препятствената техника (с оглед повишаването на височината на препятствията на 1,00 м) водят до известни колебания при проявата на спортната техника. В челото на показателите, пряко взаимодействащи със спортното постижение, са само времевите, като под влиянието на стартовото ускорение на челно място са времетраенето на летежната фаза, времетраенето на амортизацията след приземяването и амортизацията при атаката на препятствието. Водещият времеви показател при първия фактор на спортното постижение променя своята позиция под влиянието на максималната препятствена скорост, но отново е сред челните показатели (5 място). На първо място тук е обобщаващият времеви показател представящ общото времетраене на опорната фаза при атаката на препятствието, следван от времето на амортизация в същата фаза и общото времетраене на опората при приземяването след препятствието. Под влияние на специалната (скоростна) препятствена издръжливост на първо място сред показателите пряко взаимодействащи със спортното постижение се нарежда общото времетраене на опората след преодоляване на препятствието, последвано от времетраенето на летежната фаза и два времеви показателя от атаката на препятствието.

Във възрастовата група мъже под влиянието на стартовото ускорение на първо място при показателите пряко корелиращи със спортното постижение е времетраенето на летежната фаза, като той запазва своето влияние и при специалната препятствена издръжливост, но е изпреварен от трите скоростни показателя. Наклонът на трупa при амортизацията е от съществено отношение за спортното постижение при стартовото ускорение, следван от скоростта на сваляне на атакуващия крак след препятствието и времетраенето на оттласкването след първата бегова крачка след препятствието. Под влиянието на максималната препятствена издръжливост водещ е ъгълът в колянната става на атакуващия крак над препятствието, следван от скоростта

на сваляне на атакуващия крак след препятствието. Активното движение на атакуващия крак по време на летежната фаза се оказва ключово звено. Също тук трябва да споменем и скоростта на преодоляване на препятствието и времетраенето на опората при амортизацията за атака на препятствието. Под влиянието на специалната (скоростна) препятствена издръжливост в най-голяма степен отношение имат и трите скоростни показателя, водени от скоростта на преодоляване на препятствието.

Интерес за спортната практика представлява и промяната на позициите в йерархията на показателите за един и същ фактор на спортното постижение, но във възрастов аспект. Сравнителният анализ на показателите за стартовото ускорение в трите възрастови групи разкрива, че с висока позиция, независимо от възрастта на изследваните лица, остават показателите времетраене на амортизацията при атаката на препятствието (пренос от юноши младша към юноши старша) и скоростта на сваляне на атакуващия крак след препятствието (намираме тенденция между юноши старша и мъже). При фактора максимална препятствена скорост наблюдаваме запазване и в трите възрастови групи на времетраенето на амортизацията при атака на препятствието, което се явява стабилен признак, а от там и средство за контрол. При третия комплексен фактор на спортното постижение, а именно специалната (скоростна) препятствена издръжливост, установяваме запазването на влиянието и при трите възрастови групи на общото времетраене на опората след преодоляване на препятствието, като между старша възраст и мъже намираме пренос на още един показател – времетраенето на летежната фаза.

III.3. АПРОБАЦИЯ НА СИСТЕМА ЗА КОНТРОЛ И ОЦЕНКА НА КИНЕМАТИКО-ДИНАМИЧНИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА ПРЕПЯТСТВЕНОТО БЯГАНЕ НА 110 М ПРИ СЪСТЕЗАТЕЛИ ОТ РАЗЛИЧНА КВАЛИФИКАЦИЯ И ВЪЗРАСТ

Използването на представените модели за контрол на изменението на скоростта са достъпни и лесно приложими, като за пример във възрастовата група юноши младша ще дадем състезателя на СКЛА „Тракия-96“ Пловдив и шампиона на 110 м пр. в тази възрастова група за 2015 година Радин Вълчев. Междинните времена на състезателя са представени в табл. 30. С помощта на представените модели за оценка на скоростта на бягане, всяко от междинните времена получава словесна оценка (7 степенна скала за оценяване от много ниска до много висока). Установяваме много силно представяне на състезателя във втората половина на разстоянието.

Друг пример за прилагане на разработените модели за оценка на изменението на скоростта за юноши старша възраст е състезателя Красимир Стойчев (многократен държавен шампион и рекордьор при юношите младша възраст). Анализираното постижение е от финала на НШ за старша възраст през 2014 год. – 13,98 сек, като на базата на таблиците за оценка състезателят постига оценки над средната до много високи почти във всички междинни разстояния, което води и до постигането на толкова силен резултат.

Последният пример, представящ изменението на скоростта във възрастовата група мъже, е на Милен Вълканов (състезател на СКЛА „Берое“, гр. Стара Загора, дългогодишен национален състезател и държавен шампион), който участва на Балканското първенство в Сливен през 2011 год. Резултатът на състезателя е 14,27 сек., като времената за преодоляване на междупрепятствените разстояние са представени на табл. 30, а оценката на регистрираните от него време са изписани на долния ред. След анализ, можем да обобщим в кои части от състезателното разстояние препятственикът се е представил по-добре и в кои нивото на скоростта не е било на желаното ниво. Резерви за подобряване на спортното постижение намираме при бягането от старта до 2-ро пр., както и при междинните разстояния с оценки под средната, като изключение прави времето за преодоляването на последната част от състезателното разстояние – от последното 10-то пр. до финала.

Представените модели за оценка на изменение на скоростта при различните възрастови групи носят характерните белези на изследваните лица, както и нивото им на квалификация, следователно трябва да бъдат прилагани при състезатели със сходни нива на състезателна квалификация.

Таблица 30

Оценка на спортното постижение на Радин Вълчев от НШ мл. вз. (2015 год.)

	старт-1 пр.	1-2 пр.	2-3 пр.	3-4 пр.	4-5 пр.	5-6 пр.	6-7 пр.	7-8 пр.	8-9 пр.	9-10 пр.	10 пр.-финал	краен резултат
време	2,84	1,18	1,1	1,13	1,18	1,09	1,11	1,13	1,14	1,16	1,7	14,76
оценка	над средната	над средната	висока	над средната	над средната	висока	висока	висока	над средната	над средната	средна	

Оценка на спортното постижение на Красимир Стойчев от НШ ст. вз. (2014 год.)

	старт-1 пр.	1-2 пр.	2-3 пр.	3-4 пр.	4-5 пр.	5-6 пр.	6-7 пр.	7-8 пр.	8-9 пр.	9-10 пр.	10 пр.-финал	краен резултат
време	2,58	1,1	1,1	1,04	1,1	1,04	1,1	1,08	1,1	1,14	1,6	13,98
оценка	висока	над средната	над средната	висока	средна	висока	над средната	много висока	висока	средна	средна	

Оценка на спортното постижение на Милен Вълканов от Балканския шампионат за мъже и жени (2011 год.)

	старт-1 пр.	1-2 пр.	2-3 пр.	3-4 пр.	4-5 пр.	5-6 пр.	6-7 пр.	7-8 пр.	8-9 пр.	9-10 пр.	10 пр.-финал	краен резултат
време	2,8	1,12	1,08	1,12	1,12	1,12	1,14	1,1	1,08	1,12	1,47	14,27
оценка	ниска	под средната	средна	под средната	ниска	под средната	ниска	средна	над средната	над средната	висока	

При контрола на техниката на преодоляване на препятствията изхождаме от влиянието на факторите на спортното постижение, като след анализа и обобщението на данните, отнасящи се към изменението на скоростта, установихме, че при изследваните лица проявлението на отделните фактори най-ярко се проявява както следва: стартово ускорение (преодоляване на 1-во препятствие), максимална препятствена скорост (преодоляване на 3-то препятствие) и специална (скоростна) препятствена издръжливост (преодоляване на 9-то препятствие). Тук за контрол и оптимизиране на спортната техника се прилагат регресионни модели (от типа $y=a+bx$), като за всяка възрастова група и влиянието на всеки отделен спортен фактор

представяме набор от показателите които трябва да се следят от спортните специалисти приоритетно.

Регресионният модел на времетраене на амортизацията при атаката на препятствието (A_Ti_1) е $y=62,857x+10,996$, като обратният регресионен модел е $y=0,011x-0,103$, отнасящ се за юноши младша възраст под влиянието на стартовото ускорение (табл. 31). Състезателят Димитър Балев (състезател на СК „Атлетик-Черно море“, гр. Варна) при участието си на НШ за мл. вз. 2015 год. постига 14,85 сек., като стойността на коментирания показател е 0,061 сек. При заместване в уравнението теоретично постигнатото спортното постижение трябва да е в рамките на 14,83 сек., което е с 0,02 сек. разлика от резултата реализиран от конкретния състезател. От тук можем да заключим, че стойността на времетраенето на амортизацията при атаката на препятствието отговаря на фактически реализирания краен резултат. Като данните се потвърждават и от уравнението за обратна регресия, където „x“ се явява спортното постижение и при заместване получихме теоретичен резултат от 0,0603 сек.

Под влияние на максималната препятствена скорост при юноши старша възраст регистрираме скорост на преодоляване на препятствието от 7,74 м/сек. (при спортен резултат от 14,82 сек.) от състезателят Иван Иванов (НШ ст. вз. 2014 – 2 серия). Регресионният модел за този показател е представен на табл. 34 и има следното изражение $y=24,622-1,1306x$, като уравнението за обратна регресия, където „x“ се явява спортното постижение е $y=12,201-0,2941x$. При заместване във първото уравнение, като теоретична стойност на спортното постижение получихме резултат от 15,87 сек., при реална стойност от 14,82 сек., като получаваме разлика от 1,05 сек., което свидетелства за слаба оценка на избрания показател и стойността регистрирана при съответното лице, като по-доброто спортно постижение се дължи на представяне над теоретично предполагаемото при останалите показатели и другите части от състезателното разстояние. Теоретичната стойност, получена от уравнението за обратна регресия, е 7,84 м/сек. или с 0,1 м/сек. по-бързо от стойността постигната от Иван Иванов. В следствие на това можем да предложим подобряване на този аспект от кинематиката на препятствената крачка с оглед бъдещото подобряване на спортния резултат.

За пример на функционирането на регресионните модели във възрастовата група мъже под влиянието на специалната (скоростна) препятствена издръжливост, представени в табл. 39, ще дадем състезателя Александър Александров (НШ мъже 2014, участник във финалното бягане). Показателят, който избрахме да проверим е времетраене на летежната фаза (FL_Ti_4). В нашия случай регресионното уравнение има следния вид: $y=9,591+14,294x$, и след като заместихме измерения от нас показател (в този случай $FL_Ti_4=0,425$ сек.) получихме теоретична стойност на спортното постижение 15,66 сек., но в съответното състезание препятственикът е постигнал 15,14 сек. – разлика от 0,52 сек., която се дължи на влиянието на останалите фактори, компенсиращи по-слабото проявление при разглеждания показател. След така получените резултати приложихме и обратния регресионен модел където y се явява времето на летежна фаза при преодоляването на препятствието, а x е спортното постижение. Уравнението има следното цифрово изражение: $y=0,041x-0,228$, и след

като заместихме постигнатия от изследваното лице спортен резултат, теоретичната стойност на FL_Ti_4 е 0,392 сек., отговаряща на регистрираното спортно постижение от 15,14 сек.

От представеното дотук и направените апробации е видно, че предлаганата система за контрол, оценка и анализ може да помогне в голяма степен на треньорите по-целесъобразно да контролират нивото на своите състезатели. Внедряването на предложението от нас подход ще помогне за повишаване на ефективността на тренировъчната работа.

ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ

ИЗВОДИ

1. В научно-методичната литература съществува многообразна информация относно спортната техника в препятственото бягане на 110 м, която е непълна, когато се диференцира от гледна точка на факторите на спортното постижение.
2. Промяната на скоростта в препятственото бягане на 110 метра при състезатели с различна квалификация и възраст може да се дефинира със следните характерни особености:
 - а. наличие на висока вариативност между индивидуалните показатели по отношение на фактора стартово ускорение и междинните времена до 2-3 пр., като:
 - при младшата възраст и нискоквалифицираните препятственици по-голямата вариация се дължи на различната степен на подготвеност и технически умения, свързани с развиването на скоростта;
 - при квалифицираните препятственици старша възраст и мъже – по-голямата вариация между постиженията от старта до 2-3 пр. са провокирани от разнопосочната спортно-състезателна дейност в бягането до първо препятствие.
 - б. максималната препятствена скорост, наблюдаваща се между 3 и 8 пр., се подобрява с развитието на квалификацията;
 - в. по-голямата вариация на скоростта след 8 пр. е характерна черта за всички възрасти и разкрива, че независимо от квалификацията, факторът специална скоростна издръжливост на препятствениците в най-голяма степен изоставя по отношение на влиянието си върху крайния спортен резултат при изследваните лица.
3. Изследването на многообразието от спортно-технически показатели установи, че е на лице специфика при тяхното проявление в зависимост, както при условията на отделните фактори на спортното постижение, така и във възрастов аспект.
4. Възприетият подход, критериите за контрол и оценка на показателите за спортната техника на препятственото бягане да са съобразени с факторите на спортното постижение, квалификацията и възрастта, създава предпоставка за придобиване на по-обективна и реалистична картина за възможностите на препятствениците и целенасочено управление на тренировъчния процес.
5. Аprobацията на изготвените спортно-технически модели за оценка на техниката и състезателната дейност потвърди тяхната приложимост при

състезатели на 110 м/пр. от различна квалификация и възраст, което е обобщено в следващите препоръки.

ПРЕПОРЪКИ

При анализа на характера на стартовото ускорение при препятствениците от съществено значение е да се изследват показателите при атаката на първо препятствие.

При анализа на техниката при максималната препятствена скорост и проявата на специалната препятствена издръжливост, вниманието следва да бъде насочено към анализа на показателите, характеризиращи скоростта на изнасянето и свалянето на атакуващия крак.

При анализа на спортната-техника при препятственици младша възраст, вниманието следва да бъде насочено приоритетно върху показателите разкриващи на първо място атаката и характера на приземяването след препятствието.

При юноши старша възраст, акцентът при оценка на спортната препятствена техника освен върху показателите за атака и приземяване се фокусира и върху характеристиките на летежната фаза.

Във възрастовата група мъже, въпреки индивидуалния характер на техниката, при оценката ѝ следва да се акцентира върху скоростните показатели на препятствената крачка.

ПУБЛИКАЦИИ, СВЪРЗАНИ С ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Gutev, G., Pl. Nyagin, I. Dimova, H. Guteva, Analysis of hurdle clearance stride technical weaknesses at the beginning and in the end of race distance in the discipline 110 m hurdle running, 9th FIEP European congress and 7th International Scientific Congress "Sport, Stress, Adaptation", Proceeding book, Sport, Stress, Adaptation Scientific Journal, Extra issue, 2014, ISSN 2367-458X.
2. Gutev, G., Pl. Nyagin, I. Dimova, Iv. Lazarov, Elite 110 m hurdlers dynamics in age aspect, International Scientific Conference "Effects of Physical Activity Application to Anthropological Status with Children, Youths and Adults" (11-12 Decembar 2014), Univerzitet u Beogradu, Fakultet sporta i fizickog vaspitanja, Book of Abstracts, Beograd (Serbia), 2014.
3. Gutev, G., 110 m hurdle running speed dynamics, XVIII International Scientific Conference FIS Communications in physical education, sport and recreation and III International Scientific Conference Book Proceedings (15th-17th of October 2015), University of Nis, Faculty of Sport and Physical Education, 2015. ISBN 978-86-87249-71-4 (pages 58-63).
4. Gutev, G., I. Dimova, J. Dobrev, Pl. Nyagin, Modelling 110 m hurdle stride based on sport result factors (youth age group), XVIII International Scientific Conference FIS Communications in physical education, sport and recreation and III International Scientific Conference Book Proceedings (15th-17th of October 2015), University of Nis, Faculty of Sport and Physical Education, 2015. ISBN 978-86-87249-71-4 (pages 64-69).