

УДК 7.092

DOI 10.25688/2076-9091.2020.39.3.4

А. Л. Оганджанов,
А. А. Тягачев

Контроль и характеристика взаимосвязи функциональной и технической подготовленности в женском легкоатлетическом многоборье

В статье приводится исследование, посвященное формированию методики контроля технической подготовленности женщин-многоборков на этапе высшего спортивного мастерства, определению нормативных морфологических показателей спортсменок-многоборков в соревновательном периоде. На этой объективной основе предлагается в дальнейшем проводить индивидуальную коррекцию подготовки спортсменок.

Ключевые слова: легкоатлетическое семиборье; женщины-многоборки; техническая подготовленность; технические виды.

Введение

Легкоатлетическое семиборье включает пять технических видов, техническое мастерство в которых преимущественно определяет результативность всего женского многоборья. Оценка технической подготовленности в этих видах семиборья включает контроль кинематических параметров, расчетные коэффициенты и комплексные показатели, оцениваемые по степени реализации двигательных способностей спортсмена в соревновательном результате.

Мировой рекорд в женском многоборье растет преимущественно за счет совершенствования технических видов, которых там большинство (два прыжковых вида, два вида метаний, барьерный бег), очков, набранных в этих дисциплинах. Технически сложные легкоатлетические дисциплины требуют от спортсменок как высокого уровня развития двигательных способностей, так и технического мастерства [2, с. 338–339]. Поэтому значительное время в тренировке уделяется совершенствованию технической подготовленности спортсменок, составляющее, по данным различных авторов, от 65 до 79 процентов времени основной части тренировки [1, с. 134; 4, с. 335]. Сложность и специфика овладения техникой в различных видах многоборья определяется, во-первых, трудностями переноса и взаимовлияния двигательных навыков одного технического вида на другой, во-вторых, сложностью

распределения технической работы в микроциклах, тренировочных занятиях, в-третьих, негативным влиянием развития физических качеств и мышечных групп, необходимых в одних видах (например, в метаниях), на совершенствование двигательных навыков в других технических видах. При этом показатели технической подготовленности необходимо рассматривать во взаимосвязи с физической подготовленностью многоборцев, силовыми показателями рабочих мышечных групп, несущих основную нагрузку в соревновательных видах [2, с. 384].

Технология управления тренировочным процессом женщин-многоборков в технических видах семиборья основывается на разработке и обосновании в ходе текущих обследований и обследований соревновательной деятельности модельных характеристик технической подготовленности в отдельных дисциплинах, а также правильной организации всей системы комплексного контроля, включающей использование инструментальных методик [3, с. 124–126].

Современные средства контроля, и в частности видеоанализ, позволяют с высокой точностью контролировать техническую подготовленность как в соревнованиях, так и в тренировочном процессе без помех для спортсменов. Современные скоростные камеры, специальные программы видеоанализа позволяют с достаточно высокой точностью регистрировать кинематические характеристики движений, оперативно получать информацию о технической подготовленности спортсменов [2, с. 333].

Цель исследования

Исследование посвящено разработке методики контроля технической подготовленности квалифицированных женщин-многоборков в технических видах легкоатлетического семиборья.

Методика исследований

Методика включала использование видеосъемки с видеоанализом, фотодиодный хронометраж (система Brower). В исследованиях принимали участие квалифицированные женщины-многоборки (26 спортсменок, квалификация: КМС – МСМК).

Результаты исследований

Для исследования структуры и уровня технической подготовленности женщин-многоборков, определения модельных характеристик технической подготовленности квалифицированных семиборков в барьерном беге, прыжках

и метаниях был проведен корреляционный и регрессионный анализ зарегистрированных показателей техники соревновательных упражнений.

БАРЬЕРНЫЙ БЕГ. Методика обследования соревновательной деятельности многоборков на барьерной дистанции 100 м включала видеосъемку с последующим видеоанализом. В таблице 1 представлены показатели соревновательной деятельности многоборков на барьерной дистанции на чемпионате страны по многоборьям. Приведены показатели хронометража одиннадцати участков барьерной дистанции каждой спортсменки, времени прохождения ими межбарьерных расстояний.

Таблица 1

Хронометраж бега десятиборцев на дистанции 100 м с/б на чемпионате России по многоборьям

№	Спортсменки	Соревн. результат	Время, с										
			до 1б	до 2б	до 3б	до 4б	до 5б	до 6б	до 7б	до 8б	до 9б	до 10б	финиш
1	Б-на А.	14,16	2,82	1,11	1,09	1,07	1,10	1,11	1,16	1,12	1,20	1,18	1,20
			2,82	3,93	5,02	6,09	7,19	8,30	9,46	10,58	11,78	12,96	14,16
2	К-ан О.	13,29	2,74	1,05	1,02	1,03	1,02	1,04	1,02	1,05	1,06	1,10	1,16
			2,74	3,79	4,81	5,84	6,86	7,90	8,92	9,97	11,03	12,13	13,29
4	Г-ва М.	13,67	2,75	1,09	1,05	1,07	1,06	1,08	1,06	1,09	1,10	1,15	1,17
			2,75	3,84	4,89	5,96	7,02	8,10	9,16	10,25	11,35	12,50	13,67
5	К-ва Н.	13,69	2,79	1,09	1,08	1,05	1,06	1,05	1,08	1,08	1,13	1,14	1,14
			2,79	3,88	4,96	6,01	7,07	8,12	9,20	10,28	11,41	12,55	13,69
6	И-на Т.	14,11	2,79	1,11	1,09	1,07	1,10	1,11	1,16	1,12	1,20	1,18	1,18
			2,79	3,90	4,99	6,06	7,16	8,27	9,43	10,55	11,75	12,93	14,11
7	П-ва Я.	13,79	2,78	1,09	1,07	1,05	1,08	1,07	1,10	1,10	1,15	1,16	1,14
			2,78	3,87	4,94	5,99	7,07	8,14	9,24	10,34	11,49	12,65	13,79

Хронометраж участков дистанции позволяет по временным показателям определить динамику скорости спортсменок, что создает следующие возможности для оценки специальной подготовленности многоборков:

- эффективность выполнения старта и стартового разбега;
- эффективность преодоления барьеров и межбарьерного расстояния;
- динамику скорости бега по барьерной дистанции;
- скоростную выносливость спортсменок.

Сравнение динамики скорости многоборки МС Н. К-ой на барьерной дистанции 100 м с модельными показателями на данный соревновательный результат [4, с. 167] представлено на рисунке 1. Это позволяет судить о специальной барьерной выносливости многоборки.

В частности, у спортсменки Н. К-ой наглядно видно преимущество по сравнению с модельными показателями на первой половине дистанции и отставание на заключительной части дистанции (8 и 9 межбарьерные отрезки). Можно сделать заключение, что спортсменка либо использует в технической тренировке бег на отрезках только 3–6 барьеров, либо это свидетельствует о ее недостаточной скоростной выносливости.

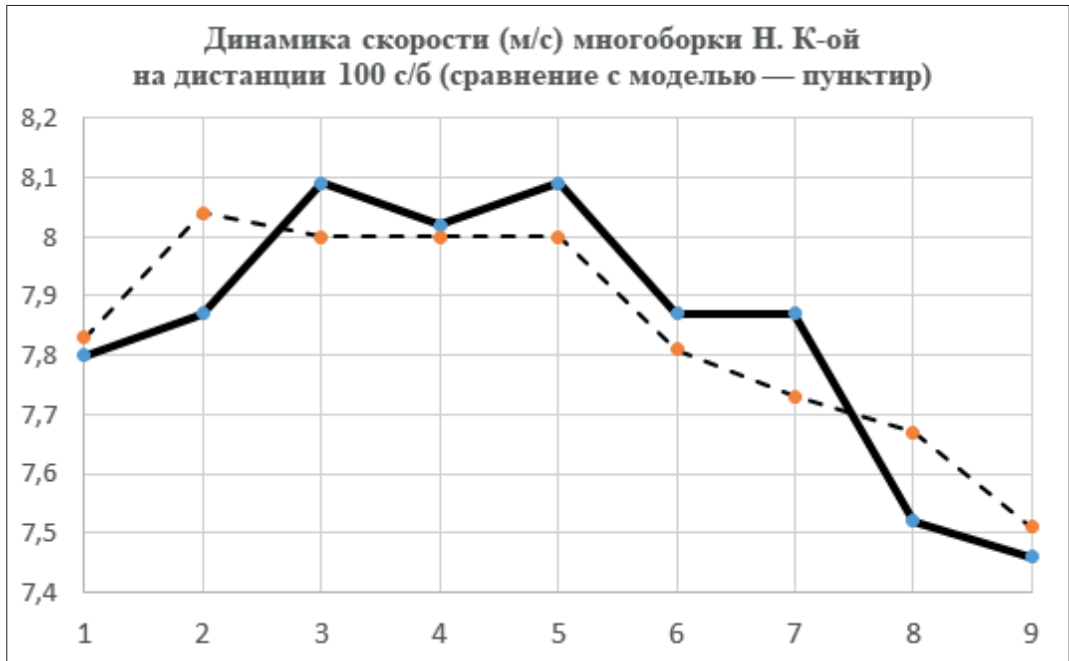


Рис. 1. Сравнение динамики скорости многоборки МС Н. К-ой (сплошная линия) на девяти межбарьерных участках дистанции 100 с/б с модельными показателями (пунктирная линия)

ПРЫЖКИ В ДЛИНУ. Методика оценки технического мастерства в прыжках в длину формировалась на основе контроля соревновательной деятельности многоборков с использованием видеонализа и фотодиодного хронометража (точность — 0,001 с). Статистическая обработка результатов соревновательной деятельности спортсменов в прыжке в длину с помощью корреляционного анализа позволила выделить информативные кинематические показатели, определяющие результативность в этой прыжковой дисциплине. На следующем этапе с помощью процедуры регрессионного анализа сформированы модельные характеристики технической подготовленности семиборков в прыжке в длину (табл. 2).

Сравнение показателей прыжка в длину многоборки МС О. 3-ой с модельными показателями на результат 6,50 м представлены на рисунке 2. Это создает возможности для диагностики отстающих стороны подготовленности многоборки, что в дальнейшем позволит наметить пути совершенствования ее технического мастерства в этой дисциплине. В частности, у МС 3-ой О. (рис. 2) при модельных показателях техники отталкивания, скорости и темповых показателей разбега, несколько ниже модельного параметра коэффициент реализации скорости разбега, что, скорее всего, связано с неэффективным приземлением. В связи с этим спортсменке рекомендована корректирующая тренировочная программа, направленная на совершенствование заключительной фазы прыжка в длину.

Таблица 2

Модельные характеристики технической подготовленности в прыжках в длину у женщин-многоборок

КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ													
ДЛИНА, м	Количество беговых шагов в разбеге	Скорость на предпоследнем уч-ке, м/с	Скорость на последнем уч-ке, м/с	Темп третьего шага от бруска, ш/с	Темп второго шага от бруска, ш/с	Темп последнего шага разбега, ш/с	Средняя темповая активность, ш/с	Кэф. реализации скорости разбега, о.е.	Угол в КС в фазе амортизации отталки., град	Угол в ТБС в фазе амортизации отталки., град	Перемещение опорной ноги в отталки., град	Угол отталкивания, град	
7,00	20	9,44	9,43	4,22	4,21	4,5	4,31	0,742	138,5	157,4	44	74,2	
6,75	19	9,18	9,18	4,13	4,14	4,42	4,22	0,735	135,6	154,8	45,3	72,8	
6,50	18	8,91	8,92	4,03	4,06	4,35	4,14	0,729	132,7	152,2	46,5	71,3	
6,25	18	8,65	8,68	3,94	3,98	4,27	4,06	0,720	129,8	149,6	47,8	69,8	
6,00	17	8,38	8,42	3,85	3,9	4,19	3,98	0,713	126,8	147	49,1	68,3	
5,75	17	8,12	8,16	3,75	3,83	4,11	3,9	0,705	123,9	144,4	50,4	66,8	

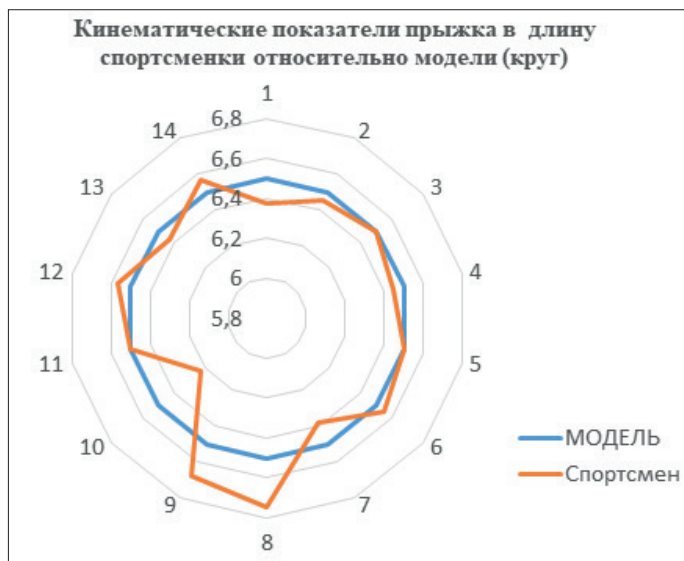


Рис. 2. Сравнение показателей прыжка в длину МС О. 3-ой (кривая линия) с модельными характеристиками (круг на диаграмме) на результат 6,50 м

ПРЫЖОК В ВЫСОТУ. На следующем этапе с помощью процедуры регрессионного анализа сформированы модельные характеристики технической подготовленности семиборок в прыжке в высоту (см. табл. 3).

Сравнение показателей прыжка в высоту многоборки МС М. П-ой (соревновательный результат — 183 см) с модельными показателями на результат

Таблица 3

Модельные характеристики технической подготовленности в прыжках в высоту у женщин-многоборок

КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ														
ВЫСОТА, см	Количество беговых шагов в разбеге	Скорость перед отталкиванием, м/с	Темп 4-го шага от отталкивания, ш/с	Темп 3-го шага от отталкивания, ш/с	Темп 2-го шага от отталкивания, ш/с	Темп последнего шага разбега, ш/с	Средняя темповая активность, ш/с	Коэффициент мобилизации темпа, о.е.	Время отталкивания, с	Угол в КС в фазе амортизации последнего шага, град	Угол постановки ноги на отталкивание, град	Угол между бедрами при постановке ноги на отталкивание, град	Угол в КС в фазе амортизации отталкивания, град	Угол в ТБС в фазе амортизации отталкивания, град
195	8	6,9	2,6	3,3	4	4,6	3,97	1,4	0,180	128	53	59	135	136
190	8	6,65	2,55	3,2	3,9	4,5	3,87	1,41	0,185	124	52	61	133	134
185	7	6,35	2,5	3,1	3,8	4,4	3,77	1,42	0,190	120	51	63	130	132
180	7	6,1	2,45	3	3,7	4,3	3,67	1,43	0,195	116	50	65	128	130
175	6	5,8	2,4	2,9	3,6	4,2	3,57	1,44	0,200	112	49	67	125	128

185 см показано на рисунке 3. Сопоставлением индивидуальных показателей спортсменки с модельными выявляют отстающие стороны подготовленности спортсменки и формируют на этой основе программу тренировки, направленную на коррекцию отмеченных технических погрешностей, или на развитие отстающих сторон СФП, отдельных мышечных групп.

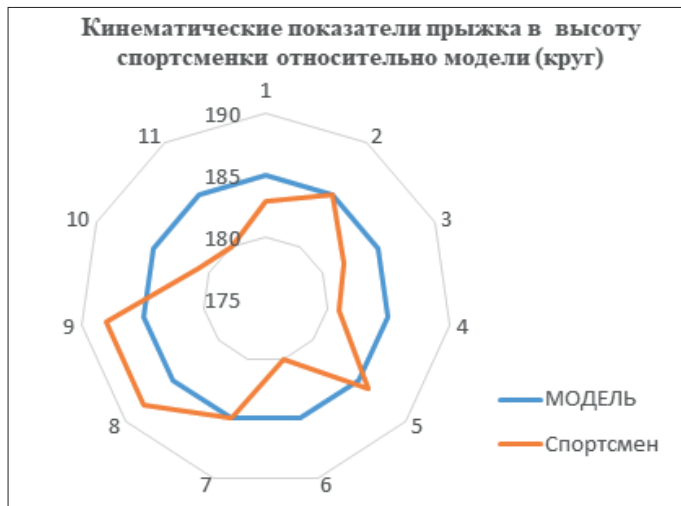


Рис. 3. Сравнение индивидуальных показателей прыжка в высоту МС М. П-ой (кривая линия) с модельными характеристиками (круг на диаграмме) на результат 1,85 м

В частности, показатели спортсменки МС М. П-ва отстают от модельных на результат 185 см как по скоростным, так и по темповым параметрам последних шагов разбега, что отражается на времени отталкивания, длительность которого отличается от модельных на 5 %. Как следствие — отталкивание носит силовой характер с глубокой амортизацией в суставах толчковой ноги при выполнении этой фазы прыжка. В связи с этим спортсменке рекомендована корректирующая тренировочная программа, направленная на совершенствование скорости разбега в его заключительной части и ускорение отталкивания.

ТОЛКАНИЕ ЯДРА. Сформирован перечень кинематических и расчетных показателей толкания ядра, информативных для данной дисциплины (табл. 4). Для видеоанализа техники этого вида с использованием ПО Dartfish и определения пространственных характеристик фаз (путь приложения к снаряду) удобно «привязаться» к величине диаметра круга (2,13 м). Показатели технической подготовленности семиборки МСМК А. Б-ой в толкании ядра представлены в таблице 4.

Таблица 4

Показатели технической подготовленности семиборки МСМК А. Б-ой в толкании ядра

№	Показатели	Показатели спортсменки
1	Соревновательный результат, м	14,45
2	Общее время, мс	0,90
3	Время скачка, мс	0,58
4	Время финального усилия, мс	0,32
5	Соотношение ВС/ФУ*, о.е.	1,81
6	Общий путь воздействия на снаряд, м	2,63
7	Путь воздействия в скачке, м	1,08
8	Путь воздействия в финальном усилии, м	1,55
9	Соотношение ПС/ПФ, о. е.	0,70
10	Скорость вылета снаряда, м/с	21,3
11	Угол вылета снаряда, град	30,5

Условные обозначения:

ВС/ФУ — отношение времени скачка к времени финального усилия;

ПС/ПФ — отношение пути снаряда в скачке к пути снаряда в финальном усилии.

МЕТАНИЕ КОПЬЯ. Для видеоанализа метания копья необходимо сформировать систему меток на секторе, являющихся расчетными ориентирами для определения пространственных и скоростных кинематических характеристик движений спортсменок в метании с помощью ПО Dartfish. Сформирован перечень кинематических и расчетных показателей метания копья, информативных для данной дисциплины (см. табл. 5). Показатели технической подготовленности семиборки МС А. П-ой в метании копья также представлены в таблице 5.

Таблица 5

**Показатели технической подготовленности семиборки МС А. П-ой
в метании копья**

№	Показатели	Показатели спортсменки
1	Соревновательный результат, м	42,82
2	Угол в ЛС правой* руки в момент постановки левой ноги на опору в ФУ, град.	159
3	Угол в КС левой ноги в момент постановки ноги на опору в ФУ, град.	163
4	Плечо силы в финальном усилии (расстояние от носка левой ноги до указательного пальца правой руки в момент постановки ноги на опору) в момент постановки ноги в ФУ, град., м	1,90
5	Угол атаки копья в момент постановки ноги на опору в ФУ, град.	49
6	Скорость спортсмена на последнем, 3-м, участке разбега, м/с	6,32
7	Скорость вылета снаряда, м/с	30,5
8	Угол вылета снаряда	21,3

Условные обозначения: * — при метании правой рукой; ЛС — локтевой сустав, КС — коленный сустав, ФУ — финальное усилие.

В таблице 5 представлены кинематические показатели при метании копья спортсменками правой рукой. Для метательниц-левшей все показатели соответственно меняются на противоположные.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ. Особое значение приобретает исследование взаимосвязи технической подготовленности в видах многоборья с функциональными возможностями атлетов, в частности с морфологическими показателями спортсменов. Прежде всего, это антропометрические показатели и показатели состава тела спортсменов на различных этапах ГЦ. При этом необходимо отметить, что взаимосвязь технической подготовленности с морфологическими показателями легкоатлетов-многоборков осложняется двумя обстоятельствами.

Во-первых, принято, что на специально-подготовительном этапе годового цикла, когда многоборки выполняют основной объем специальной нагрузки, спортсменкам целесообразно иметь незначительную лишнюю массу, чтобы выполнять тренировочную нагрузку с естественным отягощением собственного тела. Убрав на предсоревновательном этапе лишний вес, спортсменки выходят на подготовку в облегченных соревновательных кондициях, с успехом совершенствуя технику на этом этапе, особенно в прыжковых видах и барьерном беге. Однако для совершенствования техники на облегченных морфологических показателях спортсменкам необходимо некоторое время для перестройки координации двигательных действий в технической дисциплине. Это, прежде всего, связано с увеличением скорости выполнения движений (увеличение скорости разбега в прыжках и метании копья, скорости прохождения барьерной дистанции).

Во-вторых, для результативности и успешного выполнения техники в двух прыжковых видах многоборья и барьерном беге необходимо иметь по возможности низкие показатели индекса массы тела (ИМТ) и жировой массы тела (МЖ), проще говоря быть легким. В то время как успех в видах метаний связан с высокими показателями массы тела, ИМТ, МЖ. Поэтому определение оптимальных морфологических показателей, выбор для спортсменки так называемой золотой середины во многом обеспечивает успех в соревновательной деятельности. Для решения данной проблемы и определения нормативных антропометрических параметров, показателей состава тела многоборок в соревновательный период проведено исследование на УТС высококвалифицированных легкоатлеток-многоборок (в исследовании морфологических показателей в соревновательном периоде приняли участие 11 спортсменок, квалификация МС – МСМК). Для определения показателей лабильных компонентов массы тела многоборок использовался биоимпедансный метод определения состава тела (анализатор жировой массы Tanita-601 с ножными и ручными контактами). Статистическая обработка результатов контроля позволила определить нормативные показатели многоборок в соревновательном периоде (табл. 6).

Таблица 6

**Нормативные морфологические показатели
для высококвалифицированных женщин-многоборок**

№	Показатель	Женщины
1	Рост спортсменки, см	173–183
2	Масса спортсменки, кг	64–73
3	Индекс массы тела, кг/м ²	20–22
4	% жировой массы, %	16–19

Данные показатели могут использоваться в текущем морфологическом контроле семиборок как для оценки, так и для коррекции, в случае необходимости, индивидуальных морфологических показателей. Коррекция возможна как с помощью изменения характера тренировочной нагрузки, так и с помощью изменения пищевого режима спортсменок. При этом необходимо отметить, что данные нормативные показатели характерны для соревновательного периода. В подготовительном периоде параметры массы тела, МЖ и ИМТ отличаются, как правило, в сторону увеличения.

Выводы

1. Разработана методика контроля технической подготовленности квалифицированных многоборок в технических видах женского многоборья. Контроль осуществляется в ходе научно-методического обеспечения соревновательной и тренировочной деятельности многоборок с помощью видеосъемки с последующим видеоанализом, а также фотодиодного хронометража.

2. Контроль технической подготовленности семиборков в прыжках и барьерном беге осуществляется комплексно в два этапа:

- контроль кинематических параметров на основе сравнения с модельными характеристиками;
- контроль реализации спринтерской подготовленности спортсменки в соревновательном результате.

Контроль технической подготовленности квалифицированных женщин-многоборков в метаниях также включает оценку кинематических параметров в разбеге и финальном усилии, с обязательным контролем скорости и угла вылета снаряда. Кроме этого, техническую подготовленность многоборков можно оценивать с помощью нормативных показателей разности результатов в метаниях с места и с разбега.

3. Разработаны нормативные показатели состава тела, индекса массы тела и антропометрические показатели квалифицированных многоборков-женщин в соревновательном периоде. Они могут использоваться в текущем морфологическом контроле семиборков для оценки и коррекции морфологических показателей как с помощью тренировочной нагрузки, так и с помощью коррекции пищевого режима спортсменов.

Литература

1. *Кириченко М. Г.* Некоторые модельные характеристики сильнейших легкоатлетов-десятиборцев // Проблемы физической культуры, спорта и туризма: материалы науч. конф. (27–29 марта 2002 г.) / Дальневост. гос. акад. физ. культуры. Хабаровск, 2002. С. 133–134.

2. Легкая атлетика: учебник для студентов институтов физической культуры / под общ. ред. Н. Н. Чеснокова, В. Г. Никитушкина. М.: Физическая культура, 2010. 497 с.

3. *Плотников В. М.* Управление тренировочным процессом десятиборцев на этапе начальной специализации с использованием системного подхода: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Омск, 2003. 145 с.

4. *Таранов В. Ф., Чемов В. В.* Становление и совершенствование спортивного мастерства в беге на 100 и 110 м с барьерами // Волгоград: ВГАФК, 2007. 232 с.

Literatura

1. *Kirichenko M. G.* Nekotory`e model`ny`e karakteristiki sil`nejshix legkoatletov-desyatiborcev // Problemy` fizicheskoy kul`tury`, sporta i turizma: materialy` nauch. konf. (27–29 marta 2002 g.) / Dal`nevost. gos. akad. fiz. kul`tury`. Xabarovsk, 2002. S. 133–134.

2. Legkaya atletika: uchebnyk dlya studentov institutov fizicheskoy kul`tury` / pod obshh. red. N. N. Chesnokova, V. G. Nikitushkina. M.: Fizicheskaya kul`tura, 2010. 497 s.

3. *Plotnikov V. M.* Upravlenie trenirovochny`m processom desyatiborcev na e`tape nachal`noj specializacii s ispol`zovaniem sistemnogo podxoda: dis. ... kand. ped. nauk: 13.00.04. Omsk, 2003. 145 s.

4. *Taranov V. F., Chemov V. V.* Stanovlenie i sovershenstvovanie sportivnogo masterstva v bege na 100 i 110 m s bar`erami // Volgograd: VGAFK, 2007. 232 s.

A. L. Ogandganov,

A. A. Tjagachev

**Control and Characteristics of the Relationship between Functional
and Technical Preparation in Women's Athletics All-Around**

The article contains the research of the generation of a methodology for monitoring the technical readiness of all-rounder sportswomen at the stage of higher sportsmanship. The research contains the determination of morphological indicators of all-rounder sportswomen in the competitive period. It is proposed to carry out further individual correction of training of sportswomen on this objective basis

Keywords: athletics heptathlon; women's all-around; technical readiness; technical type.