

УДК 796.012

**ДИАГНОСТИКА УРОВНЯ РАЗВИТИЯ СКОРОСТНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ  
В ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ СПОРТСМЕНОВ И КУРСАНТОВ**

*канд. пед. наук, доц. Л.И. ШИРОКАНОВА, А.Б. ШИРОКАНОВ*  
(Белорусский государственный университет физической культуры, Минск)

*Представлены результаты исследования по определению длины дистанции беговой нагрузки для диагностики уровня развития скоростных способностей у спортсменов и курсантов 19–20-летнего возраста, необходимых в физической подготовке, с позиции данных теории физической культуры (педагогика), биохимии, спортивной физиологии содержательно логически и эмпирически.*

**Ключевые слова:** *скоростные способности, быстрота, диагностика, спортсмены, курсанты, бег, длина дистанции, критерии, информативность, надежность, объективность, эквивалентность.*

**Актуальность темы исследования.** Скоростные качества (быстрота как физическое качество) – способность человека выполнять двигательные действия в кратчайшее время в данных условиях. Для контроля уровня развития скоростных способностей (уровня проявления быстроты) учащихся учреждений общего среднего образования, студентов и трудящихся применяли/ют циклическое упражнение – бег на дистанцию в 30 м с высокого старта (Физкультурно-оздоровительный комплекс Республики Беларусь, учебные программы для общеобразовательных учреждений по учебному предмету «Физическая культура и здоровье» (и др.)); в Министерстве обороны Российской Федерации используют бег на дистанцию в 60 м, 100 м (приказ от 31 июля 2013 г. № 560, приложение № 17); в Министерстве обороны Республики Беларусь оценивается быстрота по тестам: бег 60 м, 100 м, 100 м со старта лежа (постановление Министерства обороны Республики Беларусь от 3 октября 2006 г. № 40, с. 7). Поэтому уточнение и обоснование длины дистанции беговой нагрузки для диагностики уровня развития скоростных способностей у спортсменов и курсантов (военнослужащих) является актуальным.

**Цель исследования** состоит в определении и обосновании длины дистанции беговой нагрузки для диагностики уровня развития скоростных способностей у спортсменов и курсантов с позиций данных теории физической культуры (педагогика), биохимии, физиологии содержательно логически и эмпирически.

**Методы исследования.** Методы тестирования, статистические, анализа, сравнения, индукции и дедукции, абстрагирования и обобщения собственных исследовательских материалов по теме исследования и данных литературных источников.

**Организация исследования.** Для решения цели исследования тестирование курсантов осуществлялось на дистанциях 30, 60 и 100 м бега в декабре 2015 г. при температуре воздуха +3 °С в период зачетной сессии. Бег выполнялся с высокого старта, одновременно двумя тестируемыми. Время каждого фиксировалось отдельным ручным электронным секундомером со степенью точности в 0,001 с. Бег на дистанциях в 30 и 60 м проводился на одном занятии. Бег на дистанцию в 100 м был организован на следующий день в учебное время дня. Кроме того, при преодолении дистанции 100 м ( $n = 35$ ) фиксировались отдельными секундомерами время бега по десятиметровым отрезкам 100-метровой дистанции (время бега 10, 20, 30 м и т.д. целостной дистанции).

**Результаты исследования и их обсуждение.** Контрольное (тестовое) упражнение для диагностики скоростных способностей должно отвечать критериям информативности (валидности), надежности, объективности.

Понятие *надежности* характеризует стабильность теста как измерительного инструмента.

*Информативность* теста логически содержательно и эмпирически показывает: 1) что измеряет данный конкретный тест, пригоден ли он для оценки интересующего физического качества и лежащих в их основе физических способностей; 2) какова при этом степень точности измерения.

*Логически содержательно выделить тест и обосновать его пригодность* для диагностики комплексных форм проявления скоростных способностей человека (быстроты) возможно с трех позиций: теории физической культуры, (то есть педагогических), биохимических и физиологических исследований (теоретических и эмпирических). Здесь уместно раскрыть понятие комплексных видов (форм) проявления быстроты.

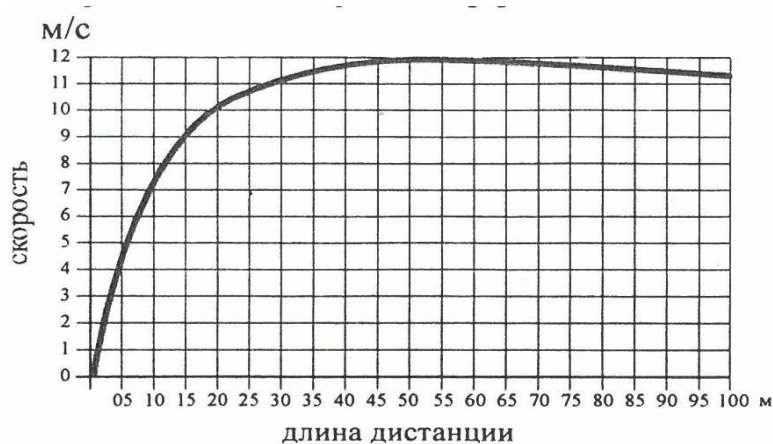
В теории и методике физической культуры выделяют элементарные и комплексные формы (виды) проявления скоростных способностей (быстроты). В число элементарных форм быстроты входит: быстрота двигательных реакций (латентное время простой и сложной двигательных реакций), быстрота выполнения одиночного локального ненагруженного движения (ногой, туловищем, головой, рукой), частота ненагруженных движений (число движений в единицу времени) и др.

К комплексным видам быстроты (где проявляется комплекс физических качеств и лежащих в их основе физических способностей и комплекс элементарных видов (форм) быстроты) относят: быстроту циклических и ациклических движений (проявляемых в ходе соревновательной борьбы), например, спринтерский бег; быстроту реакции на изменение ситуации и переключения с одних действий на другие в спортивных играх и единоборствах (и т.д.) (В.Н. Зацюрский, 1966; Л.П. Матвеев, 1991; В.Н. Платонов, 2004; и др.).

С позиции педагогических и физиологических исследований [1–3] установлено, что человек в возрасте от 8 до 33 лет максимальную скорость достигает на 5–6 секунде бега вне зависимости от возраста и степени физической подготовленности (от новичков до мастеров спорта). Разница заключается лишь в скорости. Ребенок за это время достигнет очень малой скорости (например, 5 м/с), а мастер спорта – высокой (свыше 10 м/с). Ход кривой нарастания скорости бега (разбега) оказался строго закономерным, и этой кривой дана математическая характеристика, известная как формула Лагранжа. По этим подсчетам, если принять максимум скорости, достигнутой к концу разбега, за 100%, в первую секунду после старта скорость составит 55%, во вторую – 76%, в третью – 91%, в четвертую – 95% и в пятую – 99% [1–3].

Критерием информативности контрольного упражнения является результат выступления на соревнованиях, количественные характеристики соревновательной деятельности и т.д.

Исходя из фактических данных графика передвижения в беге на 100 м при установлении мирового рекорда с результатом 9,58 с, видно, что на 40-м метре спортсмен (У. Болт) достиг 99% от максимальной; максимальную скорость проявил на 54 м (12,35 м/с) [4, с. 49] и удерживал ее до 60 м бега. После чего до линии финиша отмечается некоторое незначительное постепенное ее снижение (рисунок 1).



**Рисунок 1. – График скорости бега У. Болта на дистанции 100 м при установлении мирового рекорда – 9,58 с**

(16.08.2009, Берлин – непрерывная запись скорости бега автоматизированной электронной аппаратурой)

В.Ф. Борзов (Олимпийский чемпион-1972 в беге на 100 и 200 м) на дистанции 100 м максимальную скорость достигал на 5,74 секунде бега на 50-м метре (при этом на 50-м метре проявил наибольшую частоту шагов – 5,1 шаг/с при длине шага 228 см, при последующем некотором уменьшении частоты шагов и соответственно некотором увеличении их длины) [4, 5]. При этом рациональное согласование частоты и длины шагов обеспечивает наибольшую скорость передвижения.

В беге на 100 м на чемпионате мира спортсмены (Д. Митчел; К. Льюис) достигли максимальной мощности передвижения  $\approx$  на 55-м метре дистанции и на 50-м метре (Л. Боррела) с результатом соответственно 9,91 с, 9,86 с и 9,88 с.

Мировой рекорд в беге на 50 м в помещениях составляет 5,56 с (09.02.1996), в беге на 60 м – 6,34 с (18.02.2018). Представленные результаты спортсменов на дистанциях 50 и 60 м лежат в рамках максимальной алактатной мощности (максимального продуцирования химической энергии). Надо учитывать, что уровень физической подготовленности военнослужащих ниже, чем у спринтеров с соревновательными результатами мирового уровня.

Согласно исследованиям спортсменов различной квалификации [6], у большинства спринтеров максимальная скорость и частота беговых шагов достигается в основном на четвертом, пятом, шестом отрезках дистанции 100 м. Максимальная частота шагов и их максимальная длина обеспечивают наибольшую скорость бега. На седьмом и восьмом участках дистанции 100 м наблюдается снижение скорости бега (у спортсменов 1 разряда и КМС на 1,6%, МС – на 3,4%). Данный факт связан с уменьше-

нием частоты беговых шагов на 2,3–3,3%, т.е. со снижением уровня скоростных проявлений (частота нагруженных движений одна из форм проявления быстроты). На заключительном участке дистанции 80–100 м зарегистрировано дальнейшее снижение скорости бега на 3,0–4,2% и частоты беговых шагов на 4,9%, на фоне незначительного увеличения длины беговых шагов у спринтеров 1 разряда и КМС на 0,9%, МС – на 3,8%. Таким образом, после достижения максимальной скорости бега (на дистанции 100 м) спортсмены-спринтеры 1 разряда, КМС и МС ее снижают. Причем, чем выше уровень квалификации спортсмена, выше скорость, которую спортсмен достигает к окончанию разбега, тем больше процент ее снижения отмечается на последующих седьмом и восьмом (и т.д.) отрезках 100-метровой дистанции.

Другими исследованиями [7] выявлена высокая степень взаимосвязи между частотой шагов и скоростью бега на 35, 40, 50, 60-м метре спринтерского бега, что подтверждает приведенные выше эмпирические факты и свидетельствует о положительной взаимосвязи между указанными формами (видами) скоростных способностей в комплексном их проявлении.

Подытоживая приведенные выше факты динамики бега на дистанции 100 м и педагогические материалы исследования, определили, что спринтеры высокого класса при преодолении 100-метровой дистанции максимальную мощность достигают на 50–54-м метре бега, затратив на это  $\approx 5,74$ – $5,87$  с. Спортсмен (рисунок 1) удерживал максимальную мощность  $\approx 0,41$ – $0,51$  с и после преодоления 60 м с некоторыми колебаниями постепенно незначительно снижал скорость бега. Спринтеры разного уровня квалификации (1 разряда, КМС, МС)  $\approx$  за 40 м до линии финиша постепенно снижают скорость бега (уменьшают частоту шагов с некоторым увеличением их длины) [6].

Спринтеры так распределяют свои усилия при преодолении дистанции, чтобы имелись внутренние возможности (потенциал) ее преодолеть. Если пробегать дистанцию в полную мощность, то, возможно, максимальные усилия человека ограничивались бы 5–6 секундами упражнения. Тем более, что в тренерской практике подготовки спринтеров максимальную скорость определяют по времени бега «30 м с ходу» [5], тем самым убирают (не учитывают) время, требуемое для преодоления инерции покоя. Возможно в беге на коротких спринтерских дистанциях (в т.ч. в тренировочном процессе) человек проявит максимум усилий или околомаксимальные усилия, что позволит активизировать как можно большее число двигательных единиц нервно-мышечного аппарата (ДЕ НМА) рабочих мышц. Добиться мощной импульсации ДЕ НМА возможно соответствующей длиной дистанции (длительностью 5–6 с бега), мощностью усилий и мощной мотивацией к такой деятельности. Ценность спринтерской подготовки для спортсменов любой специализации, военнослужащих и учащихся (кроме приведенного выше) состоит в активизации максимального числа ДЕ НМА рабочих мышц (активизация «спящих» ДЕ). (Число активизированных ДЕ НМА у слаботренированного человека составляет 30%, у высокотренированного – может составить до 60–75 % и более [8]. (В этом плане полезен короткий спринт на подъем, на возвышение с длинным шагом (что щадит голеностопные суставы); при кратковременности действий ЧСС возрастает не выше 175 уд/мин и т.д.). Кроме того, ускорения длительностью 3–6 с с около- и максимальной интенсивностью вызывают активацию быстрых мышечных волокон без существенного разворачивания анаэробного гликолиза, и создают условия для роста темпа бега ввиду *ускорения расслабления рабочей мышцы* (в большей степени создают условия для удлинения расслабленной мышцы при минимизации причин локального утомления). Минимизация причин локального утомления при ускорениях длительностью 3–6 с объясняется разрастанием митохондриальной системы в быстрых мышечных волокнах как рядом с миофибриллами, так и с кальциевыми насосами при регулярном применении таких упражнений [9, с. 66]. Приведенная информация (гипотеза или факт) также в какой-то степени обосновывает длительность теста для диагностики скоростных способностей (быстроты) человека и определяет отчасти средства развития быстроты движений (3–6 с деятельности с высокой мощностью).

Тем более, исходя из исследований [6], у спринтеров I разряда, КМС и МС уже на 7–8 секунде бега отмечается увеличение латентного времени расслабления мышц (в среднем на 9,3–11,2%), резкое повышение тонуса четырехглавой мышцы бедра в расслабленном состоянии (на 8,1–9,4%), что негативно сказывается на проявлении скоростной «взрывной» силы рабочих мышц (и приводит к некоторому снижению скорости бега, частоты и увеличению длины шага).

С позиции биохимических исследований общеизвестно, что существует химический реагент – аденозинтрифосфорная кислота (АТФ), которая обеспечивает функции мышечной (миофибриллярной) системы под влиянием нервного импульса, и есть несколько путей (четыре механизма) ее ресинтеза в организме человека.

Максимальная мышечная мощность обеспечивается энергией АТФ, лежащей на миофибриллах (в течение  $\approx 0,5$ – $1,5$  с) [10, с. 306], и креатинфосфокиназной реакцией ресинтеза АТФ (на миофибриллах), которая достигает максимума продуцирования АТФ к 0,5–0,7 секунде ввиду интенсивной мышечной деятельности (и высокой подвижности вработывания этого механизма), и удерживается до 5 с работы. После чего быстрота креатинфосфокиназной реакции начинает уменьшаться. Поддержание уровня АТФ за счет креатинфосфата ограничивается его запасами, которые на 5-й секунде уменьшаются на одну

треть ( $\frac{1}{3}$ ) и на 15-й секунде работы наполовину [10, с. 310]. С уменьшением быстроты креатинфосфокиназной реакции снижается вклад энергии АТФ за счет КрФ в обеспечение функций мышечной системы. Однако с 5-й секунды работы начинает активизироваться анаэробный гликолиз, достигая максимальной мощности к 20 с [10, с. 313]. Поэтому суммарное количество энергии, за счет креатинфосфокиназной и гликолитической анаэробной реакций продуцирования АТФ, велико (но меньше, чем в период максимального продуцирования энергии креатинфосфокиназной реакцией в течение первых 5 с упражнения с максимальной мощностью), что позволяет поддерживать высокую интенсивность работы, но с некоторым незначительным снижением ее мощности. Тем более, что только 48% выработанной энергии анаэробным гликолизом используется на мышечную деятельность (эффективность креатинфосфокиназной реакции выше и составляет 76%). Следовательно, снижения скорости бега можно ожидать с 6–7 секунд максимальной мощности бега. Степень снижения интенсивности бега на 100 м (при тактике – на полную мощность) по истечении 5–6 с деятельности объясняется снижением количества энергии, необходимой для максимальной мощности бега, и отчасти связана с уровнем тренированности человека (в связи с чем увеличиваются запасы КрФ и креатина в организме, и фермента КФК). (Отметим, скорость или быстрота расщепления КрФ в работающих мышцах находится в прямой зависимости от интенсивности выполняемого упражнения либо величины мышечного напряжения, а также активности фермента КФК).

С физиологических позиций работоспособность не может непрерывно удерживаться на своем максимальном уровне. Вероятно, по причине последовательной индукции – смены процессов возбуждения и торможения в нервных центрах – происходят непрерывные колебания работоспособности [1]. Колебания работоспособности проявляются в динамике скорости бега по дистанции (после некоторого спада скорости отмечается ее увеличение и опять последующее уменьшение и т.д.). Колебания работоспособности сказываются в неравномерности толчковых усилий ног, отчего длины последовательных беговых шагов непостоянны, длинный шаг сменяется более коротким. Тенденция динамики колеблющейся работоспособности, проявляемой в скорости или времени бега по отрезкам целостной дистанции, объясняется и закономерностями механизмов энергообеспечения высокоинтенсивной мышечной деятельности, что доказано биохимическими исследованиями. Факт достижения максимальной мощности на 5–6 секундах бега и последующего его снижения выявлен педагогическими исследованиями, и объяснялся физиологами (мощностью функционирования), и затем биохимики со своих позиций объяснили сущность этого феномена.

Эмпирическая сторона информативности представлена проведенными исследованиями. К обследованию привлечены курсанты института пограничной службы Республики Беларусь [11]. В результате исследований определено, что курсанты в среднем затрачивали на преодоление 100-метровой дистанции  $13,587 \pm 0,104$  с ( $X \pm Sx$ ,  $n = 35$ ); максимальную мощность в беге проявляли на четвертом, пятом и шестом десятиметровых отрезках дистанции (в среднем на четвертом отрезке зафиксировано кратчайшее время его преодоления с последующим медленным увеличением времени их пробегания и более значительным – на последних 40 м дистанции (таблица 1). Колебания скорости бега имели место в течение преодоления всей дистанции (таблица 1, рисунок 2). Индивидуальная динамика преодоления 100-метровой дистанции курсантами представлена на рисунке 2. Следует отметить, что для индивидуальной динамики бега на 100-метровой дистанции характерен набор максимальной скорости на отрезке 30–60 м. При этом одни пробегали более быстро четвертый отрезок дистанции, другие – пятый или шестой.

Результаты преодоления дистанций 30, 60 и 100 м курсантами, с точки зрения контроля уровня развития их скоростных способностей, выявили преимущество показателей времени преодоления дистанции 60 м ( $8,286 \pm 0,140$  с;  $n = 13$ ). Предполагалось, что по времени преодоления дистанции 30 м ( $4,415 \pm 0,041$  с;  $n = 13$ ) курсанты не успевают достичь максимальной скорости бега.

И наконец, требуется ответить на вопрос, какую дистанцию следует использовать для контроля уровня развития скоростных способностей в военно-прикладной физической подготовке курсантов? Рассмотрим результаты бега на отрезках от 30 до 60 м курсантов III курса (таблица 2).

Таблица 1. – Среднее время (с) преодоления 10-метровых отрезков при беге на дистанции 100 м курсантами III курса (мужчины) в возрасте 19–20 лет ( $n = 21$ )

Показатели	Среднее время бега на 10-метровых участках дистанции (с), составляющих результат на 100 м									
	0–10	10–20	20–30	30–40	40–50	50–60	60–70	70–80	80–90	90–100
Отрезок: 100										
$X = 13,399$ с	*	1,321	1,269	1,054	1,175	1,210	1,426	1,406	1,414	1,502
$\pm Sx = 0,1$		0,0378	0,0413	0,0295	0,0431	0,0537	0,063	0,060	0,059	0,071
$\pm \sigma = 0,44$		0,169	0,185	0,132	0,193	0,24	0,28	0,269	0,2645	0,317

Примечание: \* в наличии ошибки измерения первого десятиметрового отрезка дистанции.

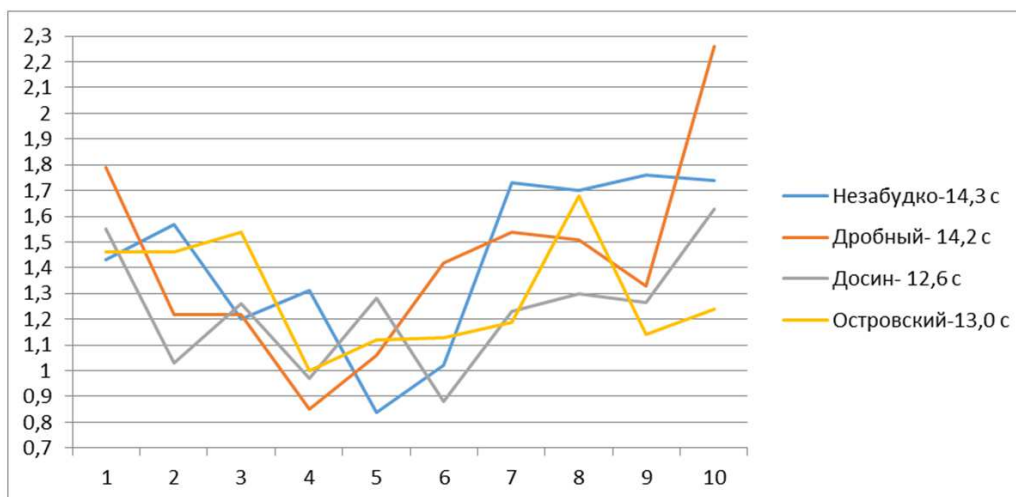


Рисунок 2. – Динамика времени бега курсантов на 100 м по 10-метровым отрезкам (вертикальная ось – секунды; горизонтальная ось – порядковый номер отрезков)

Таблица 2 – Результаты бега на отрезках различной длины курсантов-пограничников III курса в возрасте 19–20 лет

Отрезок бега, м	$X \pm Sx, n = 35, c$	Диапазон: min–max, с
30	$4,206 \pm 0,035$	3,76–4,64
40	$5,414 \pm 0,059$	4,82–6,3
50	$6,638 \pm 0,056$	5,99–7,4
60	$7,913 \pm 0,069$	6,97–8,68
100	$13,587 \pm 0,104$	12,6–15,2

Исходя из представленных материалов, предпочтение следует отдать дистанциям 40 и 50 м спринтерского бега, т.к. показатели времени их преодоления находятся в рамках максимальной мощности, в диапазоне максимального продуцирования АТФ. В динамике бега на 100 м (см. таблицу 1) в среднем четвертый (в большей степени), пятый, и шестой десятиметровые отрезки дистанции преодолевались курсантами более быстро. Корреляционный анализ выявил положительные, однако, в разной их степени силы, взаимосвязи между показателями времени преодоления отрезков 100-метровой дистанции. Наибольшей силы взаимосвязь выявлена между показателями времени преодоления 40-го и 50-го отрезков ( $r = 0,9$ ); 50-го и 60-го ( $r = 0,8$ ). Между результатом бега на 40 и 30 м взаимосвязь средней силы –  $r = 0,6$ ; 40 и 60 м –  $r = 0,7$ . Из этого следует, что результаты бега на отрезках 40 и 50 м, ввиду времени, затраченного на их преодоление, и их высокой взаимосвязи ( $r = 0,9$ ), предпочтительны для контроля уровня развития скоростных способностей (быстроты) курсантов. Кроме того, по тесту 60 м или 30 м бега также косвенно можно судить о скоростных способностях курсантов. При этом, как показали результаты исследования [4, с. 49], при беге с максимальной мощностью на 5 секунде человек достигает 99% скорости и на 6-й выходит на максимальную мощность. Отсюда вывод, для контроля уровня развития скоростных способностей требуется такая дистанция, на которой человек смог бы проявить максимальную мощность – это 5–6 с деятельности с максимальной мощностью. В этих рамках лежат дистанции 40 и 50 м спринтерского бега курсантами третьего курса в возрасте 20–21 года.

*Эквивалентность тестов* (равное соотношение) – взаимосвязь между результатами двух разновидностей одного и того же теста (например, бег на 30 и 60 м; 60 и 100 м; 30 и 100 м). Показывает, что тесты оценивают одно и то же качество и можно применять только один из них (тесты эквивалентны), или наоборот, если между ними нет связи, тогда результаты тестов свидетельствуют об уровне развития различных физических качеств (тесты не эквивалентны).

Рассмотрим тесты на предмет их *эквивалентности* или *неэквивалентности*. Для этого проведем корреляционный анализ между показателями времени преодоления дистанций различной длины. Проведение такой корреляции выявил следующие данные. Коэффициент корреляции между показателями в беге на 30 и 100 м равен 0,280, что показывает на более чем низкую их взаимосвязь; между результатом в беге на 60 и 100 м – 0,281 (взаимосвязь также проявляется слабо). Вместе с тем как между результатами в беге на 30 и 60 м коэффициент корреляции составил 0,764 (что указывает на положительную взаимосвязь в проявлении скорости движений на дистанциях 30 и 60 м).

В связи с тем, что между результатами бега на дистанции 100 м, с одной стороны, и результатами бега на дистанциях 60 и 30 м с другой стороны, взаимосвязи более чем низкие, можно заключить, что при преодолении этих дистанций проявляются различные физические качества и лежащие в их основе физические способности. На основании логического рассуждения возможно сделать вывод, что в преодолении дистанции 30–60 м проявляются в большей степени комплексные формы скоростных способностей; в преодолении дистанции 100 м (с результатом  $X = 13,587 \pm 0,104$  с) на первое место выходит преимущественно алактатная скоростная выносливость (т.к. КФ рабочих мышц истощается на 50% к 15-й секунде и анаэробный гликолиз активизируется в полной мере с 20-й секунды деятельности). Полученные результаты исследования и логические рассуждения согласуются с приведенными выше данными динамики времени преодоления дистанции 100 м курсантами института пограничной службы Республики Беларусь и фактическими результатами бега на 100 м обладателя мирового рекорда Усейна Болта, данными Э. Озолина [4], изучавшего результаты спортсменов-спринтеров различного уровня квалификации на дистанции бега 100 м; и материалами исследования В.У. Аванесова и В.Н. Щеглова [6].

Таким образом, информативность тестов рассмотрена логически содержательно и эмпирически. Достоверность научного знания – одна из основных общетеоретических проблем науки – сводится к ответу на вопрос: «Объективно ли научное знание?» В данном случае результаты исследования (научное знание) объективны, т.к. они основываются на фактическом материале, согласуются с результатами педагогических исследований [1–3, 6], которые не только не опровергнуты в течение многих лет, но и подтверждены данными исследований в педагогике, биохимии мышечной деятельности и физиологии спорта.

Исходя из биохимических закономерностей энергообеспечения мышечной деятельности, результатов педагогических и физиологических исследований на теоретическом и эмпирическом уровне можно сделать следующие **выводы**:

1. Для диагностики уровня развития скоростных способностей следует использовать такие дистанции бега, продолжительность преодоления которых находится в рамках 5–6 (7) секунд (от новичков до мастеров спорта международного класса и выше).

Такими дистанциями для курсантов являются 40 и 50 м спринтерского бега. При беге на 30 м затрачивается ими  $4,204 \pm 0,035$  с ( $X \pm Sx$ ;  $n = 35$ ), на которых проявить предельную скорость в полной мере они, возможно, не успевают (ввиду преодоления инерции покоя на старте). Дистанцию 40 м пробегают  $5,414 \pm 0,059$  с ( $n = 35$ ), 50 м – за  $6,638 \pm 0,056$  с ( $n = 35$ ), 60 м – за  $7,912 \pm 0,069$  с ( $n = 35$ ). Следует учитывать, что у спринтеров уже на 7–8 секунде бега отмечается увеличение латентного времени напряжения и расслабления мышц и резкое повышение тонуса четырехглавой мышцы бедра в расслабленном состоянии [6]. Следовательно, на зачетной сессии для контроля уровня развития скоростных способностей у курсантов 19–20-летнего возраста следует применять тест 40 или 50 м спринтерского бега (тесты почти эквивалентны,  $r = 0,9$ ).

В бундесвере (Германия – блок НАТО) для контроля уровня развития быстроты военнослужащих до 25-летнего возраста применяют тест – бег на 50 м, выполняемый в спортивной форме одежды.

В беговых видах легкой атлетики в помещении соревновательными являются дистанции 50 и 60 м спринтерского бега. Мировой рекорд в беге на 50 м в помещении составляет 5,56 с (Д. Бейли, 09.02.1996), в беге на 60 м – 6,34 с (К. Коулман, 18.02.2018).

Общим в трех представленных случаях обнаруживается дистанция 50 м спринтерского бега, однако, время ее преодоления разное, как и уровень физической подготовленности спортсменов высокого класса и военнослужащих. Наряду с этим результат в беге на дистанции одинаковой длины может служить сравнительным критерием для оценки (и самооценки) индивидуальных показателей быстроты в спринтерском беге.

Для спринтеров, представителей спорта высших достижений, результат на дистанции 50 м, как и на дистанции 60 м бега, является показателем для оценки уровня развития скоростных способностей. Вместе с тем заслуженный тренер СССР В.В. Петровский (подготовивший олимпийского чемпиона В.Ф. Борзова [5]) по времени бега на дистанции 30 м с ходу оценивал *уровень абсолютной скорости* спринтера и по результату на 60 м с низкого старта – *качество стартового разгона* (и выход на максимальную мощность бега, т.к. на 50–54 м бега спортсмены-спринтеры высокого класса в соревновательных условиях достигают наивысшей скорости).

2. Выявлено, что у военнослужащих на дистанциях бега 100 м и 30, 60 м проявляются различные физические способности: корреляционный анализ между временем преодоления дистанции 100 м, с одной стороны, и дистанций 60 и 30 м, с другой стороны, свидетельствует о более чем низкой между ними взаимосвязи ( $r = 0,280$ ;  $r = 0,281$ ). На дистанциях 30–60 м спринтерского бега проявляются скоростные способности человека. Результат бега на 100 м может служить критерием проявления алактатной скоростной выносливости.

3. На дистанции 100 м степень снижения скорости бега по истечению 6 с деятельности с максимальной мощностью связана с уровнем тренированности, где на ведущее место выдвигается степень развития преимущественно алактатной скоростной выносливости. После достижения индивидуально высшей скорости при тактике «на полную мощность» курсанты снижали скорость бега в большей степени, по сравнению со спортсменами-спринтерами различной квалификации и спринтерами высокого класса.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Фарфель, В.С. Физиология спорта. Очерки / В.С. Фарфель. – М. : Физкультура и спорт, 1960. – 384 с. – С. 38–107.
2. Жданов, Л.Н. Исследование скорости движений у детей и взрослых / Л.Н. Жданов // Тр. V науч. конф. возрастной морфологии, физиологии, биохимии / Л.Н. Жданов. – М., 1962. – С. 171–172.
3. Жданов, Л.Н. Развитие быстроты движений у детей школьного возраста : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Л.Н. Жданов. – М., 1970. – 18 с.
4. Озолин, Э.С. Спринтерский бег / Э.С. Озолин. – М. : Человек, 2010. – 176 с.
5. Борзов, В.Ф. 10 секунд – целая жизнь / В.Ф. Борзов. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – 128 с. – (Быстрее, выше, сильнее).
6. Аванесов, В.У. Кинематические характеристики и функциональное состояние спринтеров в беге на 100 м / В.У. Аванесов, В.Н. Щеглов // Ученые записки ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2012. – Вып. 1 (83). – С. 7–11.
7. Артынюк, А.А. Анализ взаимосвязи частоты и длины шагов в беге / А.А. Артынюк // Сб. науч.-метод. работ Гос. ин-та физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – Л., 1972. – С. 37–39.
8. Кузнецов, В.В. Специальная силовая подготовка спортсмена / В.В. Кузнецов. – М. : Совет. Россия, 1975. – 208 с.
9. Селуянов, В.Н. Футбол: проблемы физической и технической подготовки / В.Н. Селуянов, К.С. Сарсания, В.А. Заборова. – Долгопрудный : Интеллект, 2012. – 160 с.
10. Биохимия мышечной деятельности / Н.И. Волков [и др.]. – Киев : Олимп. лит., 2000. – 504 с.
11. Широканова, Л.И. Диагностика уровня развития скоростных способностей у курсантов / Л.И. Широканова // Проблемы борьбы с преступностью и подготовки кадров для правоохранительных органов : тезисы докладов Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 7 апр. 2016 г. – Минск : Академия МВД РБ, 2016. – С. 393–395.

Поступила 19.03.2019

#### DIAGNOSTICS LEVEL OF DEVELOPMENT OF SPEED CAPACITIES FOR PHYSICAL TRAINING OF SPORTSMEN AND CADETS

L. SHIROKANOVA, A. SHIROKANOV

*The article reflects the results of the research on measuring the distance of running load for the diagnostics of speed capacities development level, i.e. running speed of sportsmen and 19–20-year-old cadets, necessary in physical training regarding the data of physical culture theory (pedagogy), biochemistry, sports physiology, meaningfully logical and empirical.*

**Keyword:** *speed capacities, diagnostics, sportsmen, cadets, running speed, running length, distance, criteria, self-descriptiveness, reliability, objective, equivalence.*