

УДК 796.012.36

DOI 10.14526/2070-4798-2019-14-1-81-88

Структура скоростно-силовой подготовленности квалифицированных спортсменов, занимающихся различными видами спорта

Пьянзин А.И.*

Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева
г. Чебоксары, Россия

ORCID: 0000-0002-9606-7714, pianzin@mail.ru

Аннотация: Достижение высоких спортивных результатов в любом виде спорта невозможно без соблюдения условия соразмерности в проявлении скоростно-силовых способностей. Проблема исследования обусловлена большим количеством несистематизированных данных об уровне и развитии скоростно-силовых способностей у квалифицированных спортсменов, занимающихся различными видами спорта. **Материалы.** Выявление особенностей структуры скоростно-силовой подготовленности квалифицированных спортсменов, занимающихся различными видами спорта. Анализ данных проводился в 4 группах испытуемых, имеющих квалификацию от I разряда до мастера спорта международного класса и представляющих пауэрлифтинг, гиревой спорт, баскетбол, легкую атлетику. **Методы исследования.** Анализ и обобщение научной литературы, математическое моделирование; педагогическое тестирование; методы математической статистики. **Результаты.** У испытуемых измерялась высота прыжка вверх с места без отягощений и с различными отягощениями от 11,5 до 110 кг на плечах. Всего выполнено 618 измерений. По полученным данным можно судить о соразмерности в использовании средств развития скоростных, скоростно-силовых и силовых способностей в рамках процесса физической подготовки в различных видах спорта. Проверка адекватности уравнения расчета высоты прыжка вверх с места с отягощением на основе высоты прыжка вверх с места без отягощения с учетом масс тел спортсмена и отягощения показала, что оно отражает закономерность в изменении высоты прыжка в зависимости от веса отягощения. Введение поправочного коэффициента в предложенное уравнение поможет обеспечить более точную и детальную оценку уровня скоростно-силовых способностей по всему их диапазону на шкале скорость–сила. Уравнение дает возможность рассчитать индивидуальные модельные значения высоты прыжка по мере увеличения веса отягощения и оценить соразмерность в уровне проявления компонентов скоростно-силовых способностей спортсменов, занимающихся различными видами спорта. **Заключение.** Выявленная динамика соответствия высоты прыжка индивидуально нормативному уровню позволяет судить о недостаточно соразмерном использовании средств развития скоростно-силовых способностей в рамках процесса физической подготовки в различных видах спорта, а именно о недостаточном внимании к развитию преимущественно скоростного и преимущественно силового компонентов.

Ключевые слова: баскетбол, гиревой спорт, легкая атлетика, пауэрлифтинг, скоростно-силовые способности, соразмерность.

Для цитирования: Пьянзин А.И.* Структура скоростно-силовой подготовленности квалифицированных спортсменов, занимающихся различными видами спорта. Психолого-педагогические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2019; 14(1): 81-88. DOI 10.14526/2070-4798-2019-14-1-81-88

The structure of speed-strength readiness of the qualified athletes, going in for different kinds of sport

Andrey I. Pyanzin*

Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev
Cheboksary, Russia

ORCID: 0000-0002-9606-7714, pianzin@mail.ru

Abstract: High sports results achievement in any kind of sport is impossible without following the principle of proportionality in speed-strength abilities demonstration. The problem of the research is conditioned by great number of not systematized information about speed-strength abilities level and development among qualified athletes, going in for different kinds of sport. **Materials.** The peculiarities of speed-strength readiness revelation among qualified athletes, going in for different kinds of sport. The results analysis was held in 4 groups of respondents. They had the following qualification: from the 1st category to World-class master of sport in powerlifting, kettlebell lifting, basketball, track-and-field. **Research methods.** Scientific literature analysis and summarizing, mathematical modeling; pedagogical testing; methods of mathematical statistics. **Results.** The respondents' high jump was estimated without the weight and with different weight (from 11,5 till 110 kg on shoulders). In general 618 measurements were fulfilled. Taking into account the received results we can judge the proportionality in using speed, speed-strength and strength abilities development in terms of physical training process in different kinds of sport. Adequacy control of the equation, calculates height of a high jump with the weight on the basis of the height of a high jump without the weight. It takes into account the athlete's body weight and the weight. It shows that it reflects the regularity in the height of jump change. It depends on the weight of poundage. Coefficient of correction introduction into the offered equation would help to provide more precise and detailed estimation of speed-strength abilities level within their all range at speed-strength scale. The equation gives an opportunity to calculate individual model values of the jump height in terms of poundage increase. And helps to estimate the proportionality in the level of the athletes' speed-strength abilities components demonstration. **Conclusion.** The revealed dynamics of the jump height correspondence with the individually normative level helps to reveal not proportionate speed-strength abilities development means use in terms of physical training process in different kinds of sport. It proves insufficient attention to predominantly speed and predominantly strength components development.

Keywords: basketball, kettlebell lifting, athletics, powerlifting, speed-strength abilities, proportionality.

For citation: Andrey I. Pyanzin*. The structure of speed-strength readiness of the qualified athletes, going in for different kinds of sport. The Russian Journal of Physical Education and Sport. 2019; 14(1): 81-88. DOI 10.14526/2070-4798-2019-14-1-81-88

Актуальность

Достижение высоких спортивных результатов в любом виде спорта невозможно без соблюдения условия соразмерности в проявлении скоростно-силовых способностей.

Проблема исследования обусловлена большим количеством несистематизированных данных об уровне и развитии скоростно-силовых способностей у квалифицированных спортсменов, занимающихся различными видами спорта.

Объектом исследования является процесс физической подготовки квалифицированных спортсменов.

Предмет исследования – структура скоростно-силовой подготовленности квалифици-

рованных спортсменов, занимающихся различными видами спорта.

Цель исследования – выявить особенности структуры скоростно-силовой подготовленности квалифицированных спортсменов, занимающихся различными видами спорта.

Материалы и методы

В исследовании использовались следующие методы: анализ научно-методической литературы; математическое моделирование; педагогическое тестирование; методы математической статистики.

Анализ данных проводился в 4 группах испытуемых, имеющих квалификацию от I разряда до мастера спорта международного клас-

са и представляющих пауэрлифтинг, гиревой спорт, баскетбол, легкую атлетику. Данные об испытуемых представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Количественный состав групп испытуемых

Вид спорта	Спец-я	Количество испытуемых							
		I разряд		КМС		МС		МСМК	
		Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.
Пауэрлифтинг, n=7	–	2	1	1		1	1		1
Гиревой спорт, n=14	–	1		5		4		3	1
Баскетбол, n=14	–			12		2			
Легкая атлетика, n=17	100 м	3	2		3				
	400 м	2	1						
	Высота	1	1	1	1	1			
	Длина					1			
Итого, n=52	9	5	19	4	9	1	3	2	

У испытуемых измерялась высота прыжка вверх с места без отягощений и с различными отягощениями от 11,5 до 110 кг на плечах. Регистрировалось по 3 попытки в каждом варианте прыжка. Всего выполнено 618 измерений. Для проведения сравнительного анализа использовались максимальные значения результатов в тестовых упражнениях.

Высота выпрыгивания регистрировалась лентой Абалакова, установленной на покрытии между ногами испытуемого и представляющей собой барабан с фиксатором и пружинчатым механизмом возврата. Верхний конец ленты закреплен на поясе испытуемого. Перед выполнением прыжка испытуемый поднимается на носки, ассистент фиксирует начальное значение на ленте. Затем, удерживая руки за спиной, испытуемый подседает на удобную глубину, сгибая ноги в коленях, и выполняет прыжок вверх с места на максимальную высоту, вытягивая за собой измерительную ленту. Приземление должно выполняться на 2 ноги в область места отталкивания без смещения тела в какую-либо сторону. После приземления ассистент фиксирует конечное значение на ленте. Высота прыжка определяется как разница между конечным и начальным значениями измерительной ленты ($H = H_{\text{кон}} - H_{\text{нач}}$) в целых сантиметрах с округлением в меньшую сторону.

Результаты и обсуждение

Известно, что свойства опоры определяют характер и параметры перемещения тела. Все разнообразие движений человека отражает результат взаимодействия тела с опорой, и это взаимодействие выражено в количественных значениях ряда параметров, лежащих в основе достижения конечного результата [3,8,9]. В прыжковых упражнениях ведущей фазой является отталкивание, а конечный результат обеспечивается достижением оптимальных значений скорости и угла вылета тела [2,4,5,6].

Прыжок вверх с места без отягощения и участия рук принят нами за точку отсчета для других прыжковых упражнений, поскольку угол вылета тела направлен перпендикулярно опоре и параллельно вектору силы тяжести. Высота прыжка определяется только способностью мышц придавать телу ускорение без дополнительных движений (таких как разбег или маховые движения конечностями). В ходе проведенных ранее исследований [7,10] высота прыжка вверх с места без участия рук использовалась в качестве основы для оценки уровня скоростно-силовой подготовленности испытуемых в вертикальных прыжках с различными отягощениями. Метод вычисления результата в вертикальных прыжках с места основывается на учете

гравитационного коэффициента, представляющего собой отношение массы тела с отягощением на плечах к массе тела без отягощения.

Прыжок вверх с места с отягощением можно рассматривать как прыжок вверх с места без отягощения в условиях повышенной гравитации, пропорциональной общей массе системы «спортсмен-отягощение». В данной работе опущены подробности алгоритма расчета уравнения, которые были детально описаны ранее [7]. Общий вид уравнения представлен ниже:

$$H_2 = \frac{m_1^3 \cdot H_1}{(m_1 + m_2)^3} \quad (1), \text{ где:}$$

H_1 – высота прыжка вверх с места без участия рук, м;

H_2 – высота прыжка с отягощением на плечах, м;

m_1 – собственная масса тела, кг;

m_2 – масса отягощения, кг.

Вычисление высоты прыжка по предло-

женному уравнению потребовало проверки степени его адекватности и уточнения переменных. Проверка проводилась при сопоставлении расчетной высоты прыжка с реальной у 52 квалифицированных спортсменов, представляющих 4 вида спорта.

Если приравнять индивидуальную высоту выпрыгивания вверх с места без отягощения и участия рук к единице, то по мере увеличения веса внешнего отягощения на плечах высота выпрыгивания будет пропорционально уменьшаться в соответствии с закономерностью, описанной в уравнении. Сравнение реальных и расчетных значений высоты прыжка подтвердило эту закономерность, однако результаты сопоставительного анализа выявили некоторую погрешность при использовании предложенного уравнения. Реальная высота выпрыгивания с отягощениями оказалась выше расчетной (рисунок 1).

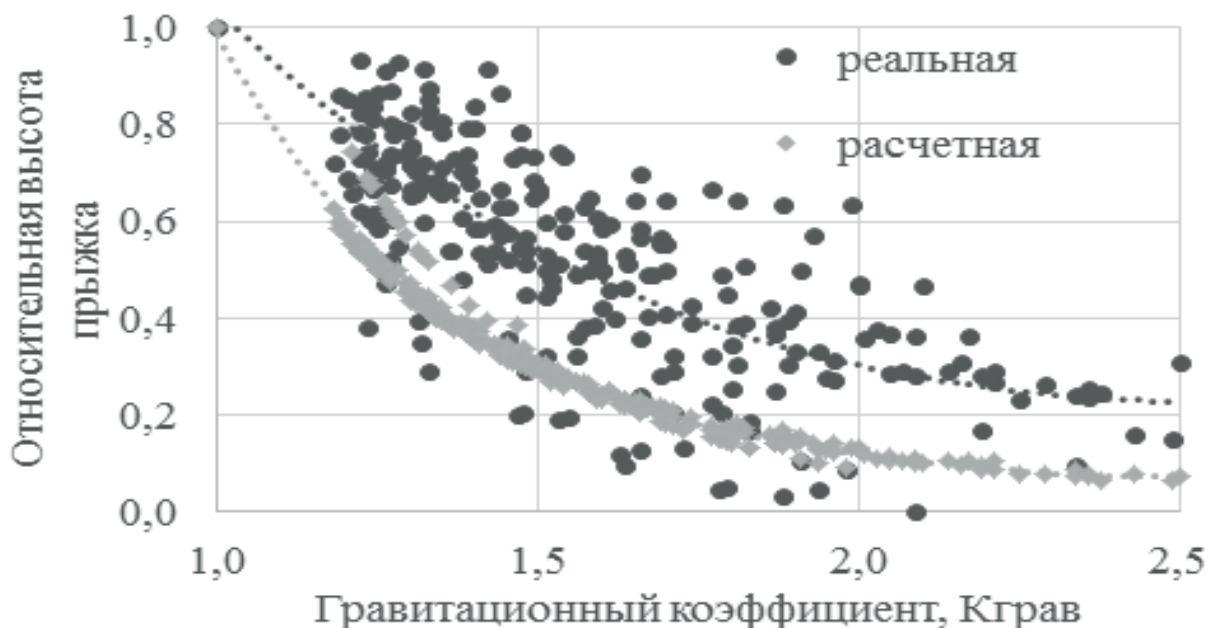


Рисунок 1 – Разница между реальными и расчетными значениями относительной высоты выпрыгивания вверх с места

Характер этих различий хорошо виден на рисунке 2. Они непостоянны и имеют тенденцию к увеличению пропорционально увеличению веса отягощения. Общая тенденция в различиях может быть описана уравнением линейной регрессии: $y=1,4372x-0,352$.

Введение уравнения линейной регрессии в уравнение расчета высоты прыжка в качестве поправочного коэффициента позволило повы-

сить точность расчета высоты вертикального прыжка с места с отягощениями разной величины, что можно использовать для формирования индивидуальных модельных характеристик скоростно-силовой подготовленности, отталкиваясь от результата в прыжке вверх с места без отягощения и участия рук (рисунок 3).

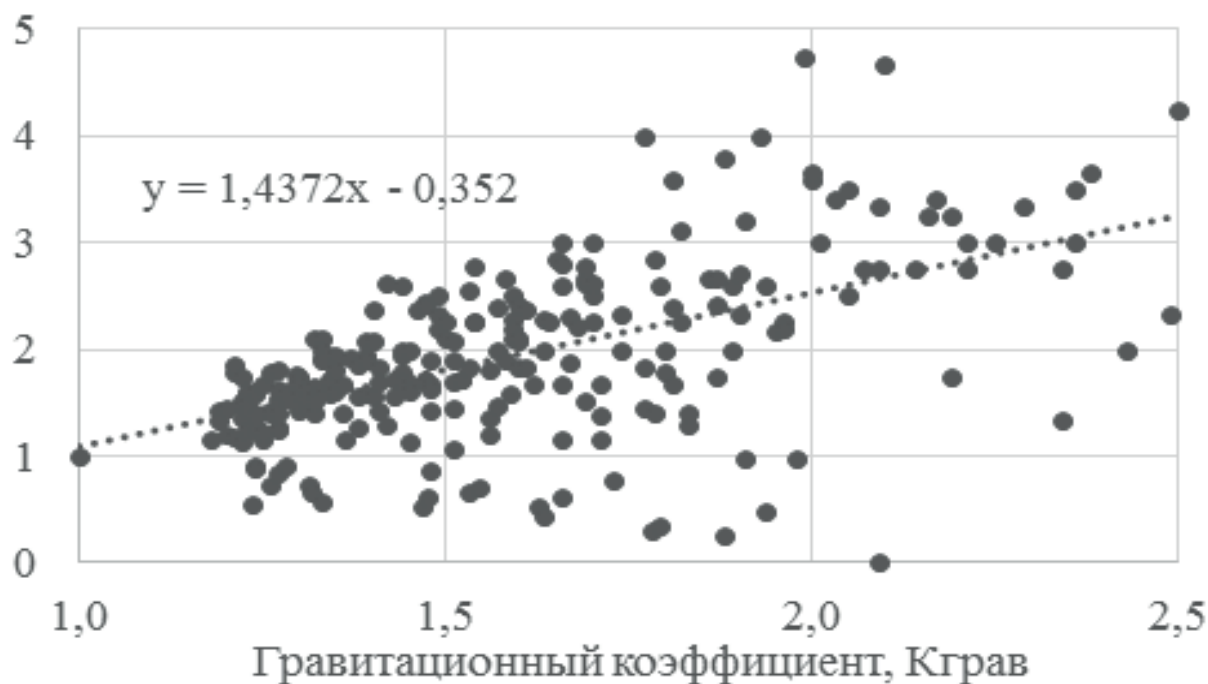


Рисунок 2 – Закономерность отношения реальной высоты прыжка к расчетной

Уравнение с поправочным коэффициентом представлено ниже:

$$H_2 = \frac{m_1^3 \cdot H_1}{(m_1 + m_2)^3} \cdot (1,4372 \cdot m_2 - 0,352) \quad (2)$$

H_1 – высота прыжка вверх с места без участия рук, м;

H_2 – высота прыжка с отягощением на плечах, м;

m_1 – собственная масса тела, кг;

m_2 – масса отягощения, кг.

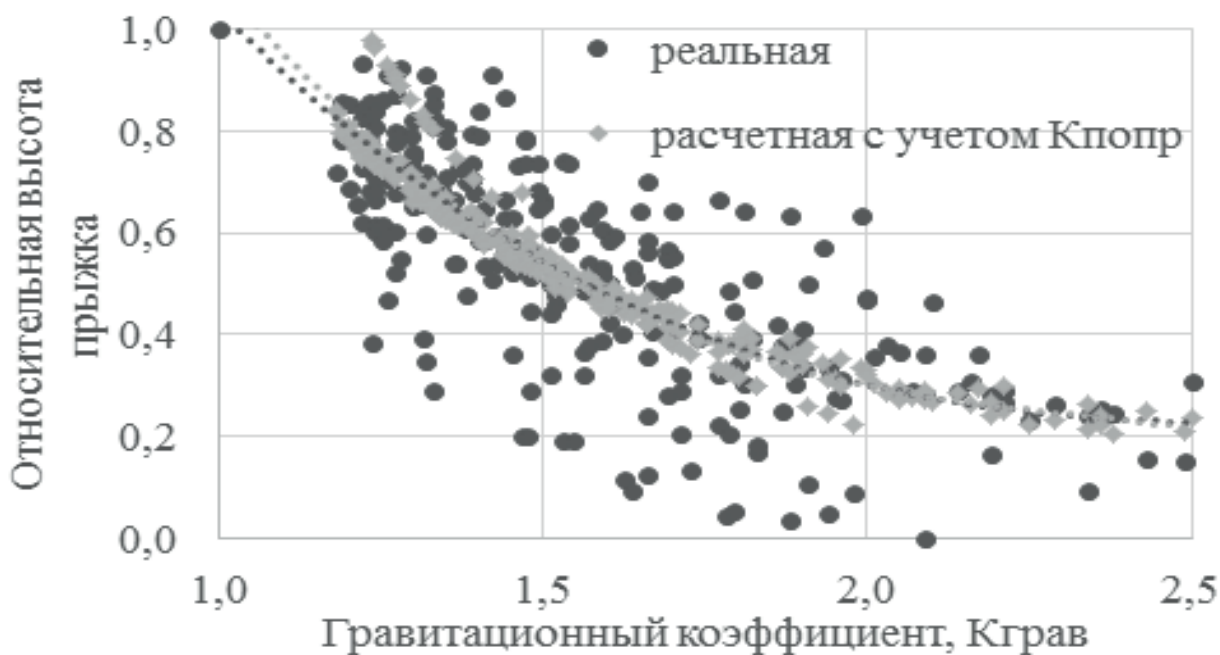


Рисунок 3 – Реальные и расчетные относительные значения высоты прыжка вверх с места с учетом поправочного коэффициента

Уравнение помогает не только оценить в целом скоростно-силовой потенциал, но и сформировать индивидуальный профиль скоростно-силовой подготовленности спортсмена, ее структуру, достаточность в реализации скорости или силы на каждом из «срезов» этого профиля. Оно позволяет рассчитать индивидуальные модельные значения высоты прыжка по мере увеличения массы отягощения, основываясь на результате выпрыгивания вверх с места без отягощения, и выявить соразмерность в уровне проявления отдельных компонентов скоростно-силовых способностей спортсмена.

С учетом появившейся возможности высокой точности расчета индивидуальной высоты выпрыгивания с различными отягощениями и достаточным объемом накопленных нами эмпирических данных в различных видах спорта мы посчитали необходимым проверить, как изменяется структура проявления скоростно-силовых

способностей у квалифицированных спортсменов в зависимости от избранного вида спорта.

Для выявления тенденции в изменении высоты прыжка по мере увеличения веса отягощения было проведено трехэтапное сглаживание динамического ряда на основе метода скользящих средних по трем точкам [1].

Сглаженная динамика соответствия относительной высоты прыжка (рисунок 4) индивидуально нормативному уровню позволяет отметить различия, характерные для представителей разных видов спорта.

Мы не устанавливали максимальный вес отягощения, поэтому каждый испытуемый индивидуально, по самочувствию, определял свой «потолок» отягощений. Баскетболисты и пауэрлифтеры остановились на штанге с весом, соответствующим 1,70 отн. ед., спортсмены-гиревики дошли до 2,25 отн. ед., легкоатлеты – до 2,50 отн. ед.

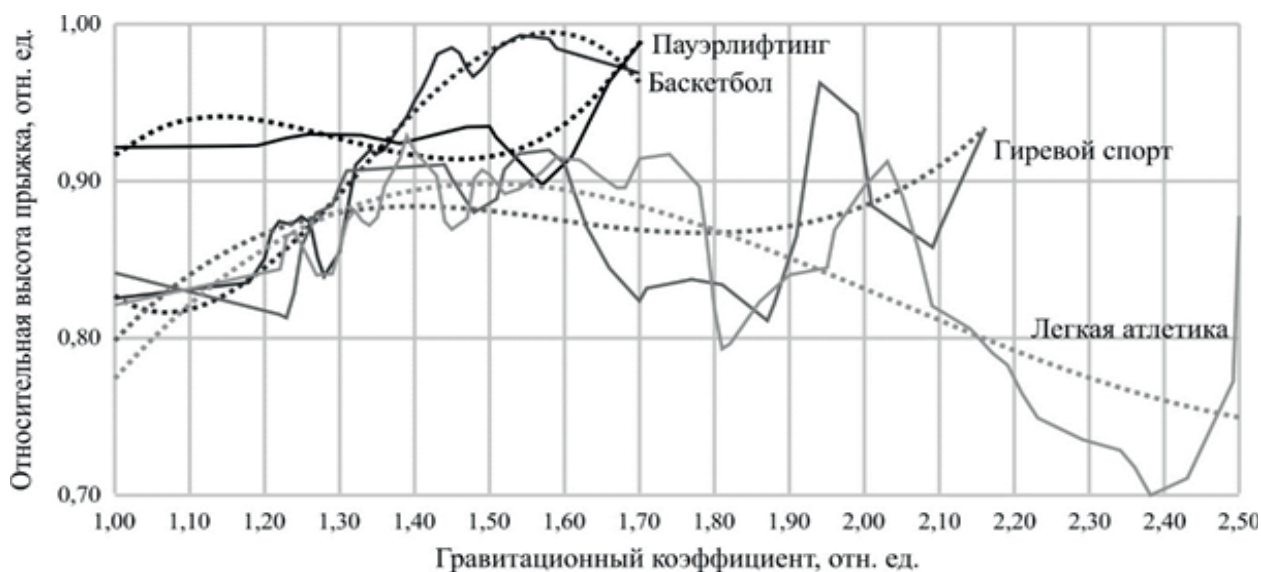


Рисунок 4 – Сглаженная динамика соответствия относительной высоты прыжка индивидуально нормативному уровню у представителей разных видов спорта

Меньшие количественные значения гравитационного коэффициента характеризуют преимущественное проявление скоростного, а большие – силового компонента в структуре скоростно-силовых способностей, формируя шкалу «скорость–сила».

Графики на рисунке 4 показывают 10-15-процентное отставание высоты прыжка от индивидуально нормативного уровня в диапазоне отягощений от 1,00 до 1,40 отн. ед. у баскетбо-

листов, гиревиков и легкоатлетов, и лишь у пауэрлифтеров отставание составляет менее 10%. На наш взгляд, это отставание говорит об общих для видов спорта недостатках в развитии скоростного компонента скоростно-силовых способностей, хотя представители пауэрлифтинга выглядят относительно лучше.

В весовом диапазоне гравитационного коэффициента от 1,40 до 1,70 отн. ед. соответствие высоты прыжка индивидуально норматив-

ному уровню у гиревиков и легкоатлетов поднимается до 87-93%, у баскетболистов – до 95-99%, у пауэрлифтеров результативность достигает максимальных значений к концу этого весового диапазона. Во всех перечисленных видах спорта этот весовой диапазон обеспечивает достижение максимального соответствия высоты прыжка индивидуально нормативному уровню, особенно у баскетболистов. Возможно, именно такая величина отягощений вызывает максимальное проявление как скоростного, так и силового компонентов скоростно-силовых способностей.

Дальнейшее увеличение отягощений у спортсменов-гиревиков и легкоатлетов сопровождается постепенным отставанием высоты выпрыгивания от индивидуально нормативного уровня и неустойчивой динамикой этого показателя, что может говорить об имеющихся недостатках в развитии силового компонента скоростно-силовых способностей.

Кроме того, по этим данным косвенно можно судить о недостаточно соразмерном использовании средств развития скоростных, скоростно-силовых и силовых способностей в рамках процесса физической подготовки в различных видах спорта, а именно о недостаточном внимании к развитию преимущественно скоростного и преимущественно силового компонентов.

Заключение

Таким образом, проверка адекватности уравнения расчета высоты прыжка вверх с места с отягощением на основе высоты прыжка вверх с места без отягощения с учетом масс тел спортсмена и отягощения показала, что оно отражает закономерность в изменении высоты прыжка в зависимости от веса отягощения. Введение поправочного коэффициента в предложенное уравнение поможет обеспечить более точную и детальную оценку уровня скоростно-силовых способностей по всему их диапазону на шкале скорость–сила. Уравнение дает возможность рассчитать индивидуальные модельные значения высоты прыжка по мере увеличения веса отягощения и оценить соразмерность в уровне проявления компонентов скоростно-силовых

способностей спортсменов, занимающихся различными видами спорта. Выявленная динамика соответствия высоты прыжка индивидуально нормативному уровню позволяет судить о недостаточно соразмерном использовании средств развития скоростно-силовых способностей в рамках процесса физической подготовки в различных видах спорта, а именно о недостаточном внимании к развитию преимущественно скоростного и преимущественно силового компонентов.

Список литературы

1. Баландин В.И., Блудов Ю.М., Плахтиенко В.А. Прогнозирование в спорте. М.: Физкультура и спорт. 1986: 91–99.
2. Пьянзин А.И., Пьянзина Н.Н. Кинематика двигательных действий как основа формирования модельных характеристик специальной физической подготовленности легкоатлетов. Инновационные технологии в подготовке спортсменов в спортивной борьбе: материалы I Всероссийской научно-практической конференции. Набережные Челны: Издательство Набережночелнинского филиала Поволжской ГАФКСиТ. 2014: 207–210.
3. Пьянзин А.И., Пьянзина Н.Н. Критерии для разработки модельных характеристик специальной физической подготовленности легкоатлетов. Физическая культура и спорт в вузе: современные тенденции и практики: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ставрополь: СКФУ. 2015: 172–176.
4. Beckett J.R., Schneiker K.T., Wallman K.E., Dawson B.T., Guelfi K.J. Effects of static stretching on repeated sprint and change of direction performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2009; 41: 444-450.
5. Chaouachi A., Castagna C., Chtara M., Brughelli M., Turki O., Galy O., et al. Effect of warm-ups involving static or dynamic stretching on agility, and jumping performance in trained individuals. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2010; 24: 2001-2011.
6. Curry B.S., Chengkalath D., Crouch G.J., Romance M., Mans P.J. Acute effects of dynamic stretching, static stretching, and light

aerobic activity on muscular performance in women. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2009; 23: 1811-1819.

7. Fletcher I.M. The effect of different dynamic stretch velocities on jump performance. *European Journal Applied Physiology*. 2010; 109: 491-498.

8. Fletcher I.M., Anness R. The acute effects of combined static and dynamic stretch protocols on fifty-meter sprint performance in track-and-field athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2007; 21: 784-787.

9. Turki O., Chaouachi A., Behm

D.G., Chtara H., Chtara M., Bishop D., et al. The effect of warm-ups incorporating different volumes of dynamic stretching on 10 – and 20-m sprint performance in highly trained male athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2012; 26: 63-72.

10. Woolstenhulme M.T., Griffiths C.M., Woolstenhulme E.M., Parcell A.C. Ballistic stretching increases flexibility and acute vertical jump height when combined with basketball activity. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2006; 20: 799-803.

Статья поступила в редакцию: 15.02.2019

Пьянзин Андрей Иванович* – доктор педагогических наук, профессор, Чувашский государственный педагогический университет имени И. Я. Яковлева, 428003, Россия, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, дом 38, e-mail: pianzin@mail.ru