

УДК 796.431.22

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОТТАЛКИВАНИЯ В ВАРИАТИВНЫХ
ДВИГАТЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЯХ У ЮНЫХ ЛЕГКОАТЛЕТОВ ПРЫГУНОВ В
ДЛИНУ 14-15 ЛЕТ**

Геннадий Николаевич Германов, доктор педагогических наук, профессор, заслуженный работник физической культуры РФ, Московский городской педагогический университет, Российский государственный социальный университет, Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II, г. Москва; Александр Вячеславович Павельев, Михаил Алексеевич Ильин, кандидат педагогических наук, доцент, мастер спорта, Воронежский государственный институт физической культуры, г. Воронеж; Екатерина Геннадьевна Цуканова, кандидат педагогических наук, мастер спорта, Российский государственный социальный университет, г. Москва

Аннотация

Для построения ритма движения и поступательного развития физических качеств прыгунов в длину важно использовать в занятиях вариативный метод, предусматривающий оптимальное сочетание усложненных и обычных условий при отталкивании. Закрепление эффекта «свежих следов», полученных за счет варьирования усилий при отталкивании, является перспективным методическим приемом в плане повышения «взрывной силы», а, следовательно, и достижения высоких показателей специальной работоспособности юных легкоатлетов в возрасте 14-15 лет.

Ключевые слова: научные основы спортивной тренировки, юные спортсмены, легкая атлетика, прыжки в длину, биодинамические параметры при отталкивании, взрывная сила, специально-подготовительные упражнения, двигательные задания.

**IMPROVEMENT OF PUSHING AWAY IN VARIABLE MOTOR TASKS AT YOUNG
ATHLETES - JUMPERS AGED 14-15 YEARS OLD**

Gennady Nikolaevich Germanov, the doctor of pedagogical sciences, professor, honored worker of physical culture of the Russian Federation, Moscow City Pedagogical University, Russian State Social University, Moscow State University of Means of Communication of the Emperor Nicholas II, Moscow; Alexander Vladimirovich Pavelyev, Mikhail Alekseevich Ilyin, the candidate of pedagogical sciences, senior lecturer, Master of Sports, Voronezh State Institute of Physical Culture, Voronezh; Ekaterina Gennadievna Tsukanova, the candidate of pedagogical sciences, Master of Sports, Russian State Social University, Moscow

Annotation

For building up the rhythm of the movement and step-by-step development of the physical qualities of the length jumpers it is important to use the variable method providing the optimum combination of the complicated and usual conditions at pushing away during the occupations. Fixation of the effect of the "hot footprints" received for the account of variation of the efforts at pushing away is perspective methodical trick in respect of increase of "the explosive force", and, therefore, achievement of high rates of the special efficiency of young athletes at the age of 14-15 years.

Keywords: scientific bases of sports training, young athletes, track and field athletics, long jumps, biodynamic parameters at pushing away, explosive force, special and preparatory exercises, motor tasks.

ВВЕДЕНИЕ.

Подготовка спортсменов, специализирующихся в прыжках в длину, требует неустанного поиска эффективных путей развития двигательных способностей занимающихся. Установлено, что простое наращивание объемов и интенсивности тренировочных

нагрузок в процессе подготовки прыгунов в длину с разбега, зачастую, не приводит к планируемому результату. На современном этапе сформировавшихся знаний о прыжках в длину рекомендуется использовать специфические специально-подготовительные упражнения, имеющие высокое подобие со спортивным упражнением, и отвечающие требованиям специализированных соревновательных воздействий на организм спортсменов [1, 4, 5].

Вместе с тем, заметим, что прыжок в длину с разбега является сложным двигательным видом спорта в легкой атлетике. Чтобы достичь высоких результатов в этом виде деятельности спортсмен должен обладать не только способностью развить максимальную скорость в разбеге и поддерживать ее на последних пяти метрах, т.е. к моменту отталкивания, но и проявить максимальные «взрывные» усилия при отталкивании. За последние годы отечественными и зарубежными учеными, тренерами и педагогами внедрено в практику ряд предложений, направленных на дальнейшее развитие двигательных способностей прыгунов в длину [1, 7]. Однако, проблема развития максимальных усилий в минимальный промежуток времени – «взрывной» силы при отталкивании в прыжках в длину с разбега, все еще не стала предметом интенсивных исследований.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Цель исследования заключалась в подборе упражнений, соответствующих соревновательным двигательным проявлениям при прыжке в длину с разбега, разработка технологии их применения в занятиях с юными прыгунами в длину в процессе развития «взрывной» силы при отталкивании. В работе решались следующие задачи:

- изучить двигательные способности и биодинамические параметры при отталкивании у прыгунов в длину в возрасте 14-15 лет;
- осуществить отбор упражнений и выявить их двигательное соответствие соревновательным усилиям при отталкивании в прыжках в длину;
- разработать модельные двигательные задания с известными функциональными ответными реакциями, схожими требованиями соревновательных прыжков на уровне II спортивного разряда.

Уровень двигательных способностей юных прыгунов в длину определялся контрольно-педагогическими упражнениями (тестами), характеризующими скоростные и скоростно-силовые способности занимающихся. Для определения биодинамических показателей использовались инструментальные методики: универсальный динамографический стенд – позволял регистрировать характеристики усилий спортсменов в режиме взрывного отталкивания, когда градиент силы подошвенного сгибателя стопы определялся под углом 90° за 0,1 с ($F_{0,1c}$); тензодинамография, нашей модификации, – позволяла определять время (t_{mc}) и усилия при отталкивании ($F_{отп/кг}$) в прыжках в длину с укороченного и полного разбега не только по оси абсцисс, но и в относительной системе координат. Исследования проведены в несколько этапов, в которых приняли участие юные прыгуны в длину (возраст – 14-15 лет; рост – 170 ± 2.7 см; стаж занятий на этапе спортивной специализации – 2-3 года).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На первом этапе определялись двигательные способности юных прыгунов в длину. Изучались следующие показатели:

- скоростные (бег на 30 м с низкого старта и с хода);
- скоростно-силовые (одинарный и тройной прыжок в длину с места, пятикратный прыжок на толчковой ноге с 6-и беговых шагов, 5 быстрых приседаний-вставаний с весом 25 кг, бросок ядра весом 4 кг двумя руками с места вперед и назад);
- силовые («взрывная» сила подошвенного сгибателя стопы толчковой ноги под углом 90° за 0,1 с).

Кроме того, изучались спортивные результаты в прыжках в длину с полного разбега и 12-ти беговых шагов. Вес испытуемые выполняли контрольные упражнения в трех попытках с интервалом отдыха от 3 до 6 минут. За основу брались средние данные трех измерений. Всего обследовано 23 спортсмена, из которых были отобраны 10 легкоатлетов, не имеющих существенных различий в системе изучаемых показателей.

На втором этапе у отобранного контингента испытуемых изучались биодинамические параметры при отталкивании (три варианта заданий) в процессе выполнения следующих контрольных упражнений:

I вариант – Прыжок в длину с шести беговых шагов и с полного разбега с отталкиванием от основной планки;

II вариант – Прыжок в длину с шести беговых шагов с отталкиванием от вертикальной подставки («планки») высотой $5 \div 20$ см;

III вариант – Прыжок вверх с шести беговых шагов с отталкиванием от наклонной подставки («планки») под углом $2 \div 22^\circ$.

Все испытуемые выполняли каждое контрольное упражнение в двух попытках. Интервал отдыха не регламентировался. За основу брали средние данные двух намерений.

Анализ полученных результатов показал, что с изменением условий выполнения контрольных упражнений (второй и третий варианты) наблюдаются различия в продолжительности времени и усилий при отталкивании по сравнению с показателями при отталкивании от основной планки.

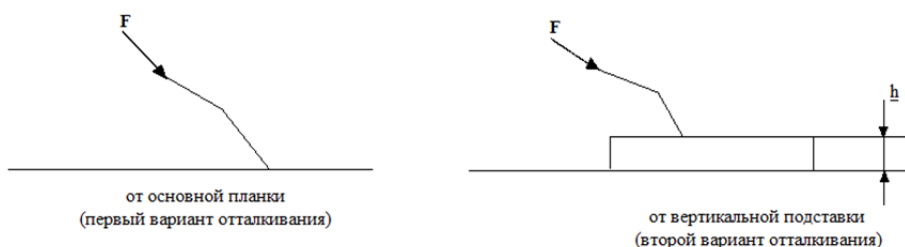
Наиболее значимые показатели были зарегистрированы:

1. при выполнении прыжков с шести беговых шагов разбега с отталкиванием от вертикальной «планки» высотой $15 \div 20$ см (показатели времени и усилий при отталкивании увеличивались соответственно на 23,1 м/с и на 15,5 кг);

2. при выполнении прыжков с шести беговых шагов разбега с отталкиванием вверх от наклонной «планки» под углом $14 \div 22^\circ$ (показатели времени и усилий при отталкивании увеличивались соответственно на 21,3 м/с и на 39,6 кг).

Такие существенные различия в биодинамических показателях при отталкивании от вертикальных и наклонных подставок («планок») можно объяснить биомеханикой выполнения прыжковых упражнений.

Так, при увеличении высоты подставки (второй вариант) «даровая» сила упругости мышц разгибателей бедра толчковой ноги при вертикальной опоре в уступающем режиме уменьшается, в тоже время при отталкивании возрастает активная работа мышц разгибателей бедра (рисунок 1).

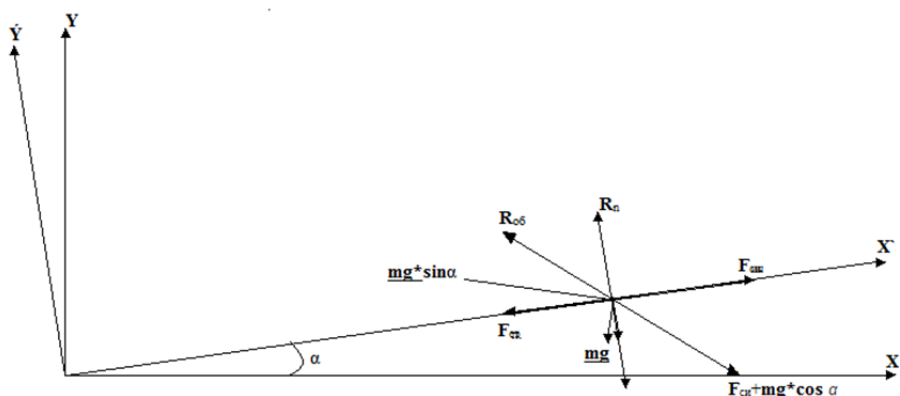


F- результирующий вектор силы, действующий на опорную ногу,
h- высота подставки.

Рисунок 1 – Постановка ноги при прыжках первого и второго вариантов отталкивания

При опоре ноги на наклонную подставку (третий вариант) угол постановки толчковой ноги относительно линии горизонта не меняется по сравнению с прыжками первого варианта. Однако, в относительной системе координат различия в силах реакции опоры определяются углами наклона подставки (рисунок 2), т.е. усилия возрастают пропор-

ционально углу наклона подставки.



R_N – нормальная реакция опоры
 $R_{об}$ – результирующая (общая) реакция
 опоры
 mg – вес тела
 $F_{тр}$ – сила трения
 $F_{ин}$ – сила инерции

Рисунок 2 – Силы, действующие на опоре при постановке ноги на наклонную подставку (третий вариант отталкивания)

В этих случаях увеличивается вертикальная составляющая реакции опоры за счет «стопора», который «заставляет» максимально использовать «даровую» силу упруго-вязких свойств мышц сгибателей и разгибателей бедра толчковой ноги и дополнительно нагружать связочный аппарат голеностопного сустава (рисунок 3)

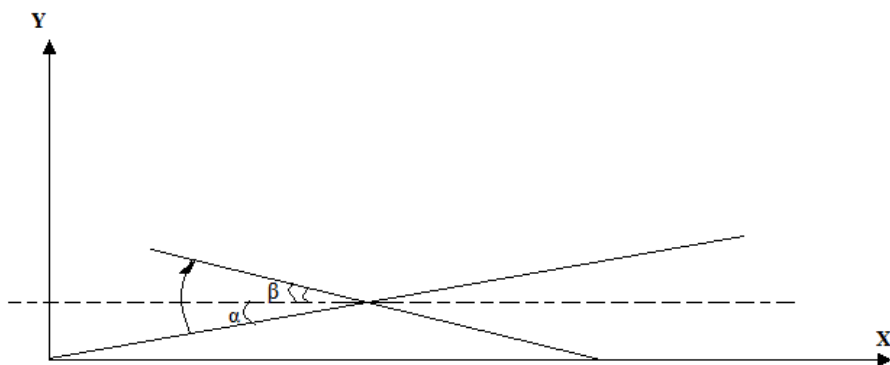


Рисунок 3 – Угол поворота стопы при прыжке с наклонной подставки

Искусственная среда, создаваемая за счет опоры ноги о наклонную подставку, заставляет ускорить и повысить нарастание «взрывной» силы за счет предварительного растяжения тыльного сгибателя стопы. По мнению ведущих специалистов именно в этот момент активируются двигательные единицы импульсации альфа-мотонейронов мышц [6].

Полученные данные легли в основу разработки комплексов тренировочных заданий [2, 3] с использованием 3-х видов упражнений с различной установкой выполнения прыжков при отталкивании. В программу тренировочных занятий с юными прыгунами необходимо включать комплексы двигательных заданий с использованием вертикальных и наклонных устройств, позволяющих повысить усилия при отталкивании прыгунов в

длину с разбега без увеличения объема тренировочных нагрузок.

I комплекс заданий включает в себя чередование прыжков в длину с 6-ти беговых шагов с отталкиванием от основной планки и от вертикальной «планки» высотой 15 см и от наклонной «планки» под углом 14-18-22° в следующей последовательности:

- 2 прыжка в длину с отталкиванием от основной планки вверх-вперед;
- 2 прыжка в длину с отталкиванием от вертикальной «планки» высотой 15 см вверх-вперед;
- 2 прыжка в длину с отталкиванием от вертикальной «планки» высотой 20 см вверх-вперед;
- 2 прыжка с отталкиванием от наклонной «планки» под углом 14° вверх;
- 1 прыжок с отталкиванием от наклонной «планки» под углом 18° вверх;
- 1 прыжок с отталкиванием от наклонной «планки» под углом 22° вверх; – 2 прыжка в длину с отталкиванием от основной планки вверх-вперед.

Всего I комплекс заданий включает в себя 12 прыжков отталкиваний с укороченного разбега. Интервал отдыха между попытками 3-5 минут.

II комплекс заданий включает в себя чередование прыжков в длину с 6-8 беговых шагов с отталкиванием от основной планки и от вертикальной «планки» высотой 20 см и от наклонной «планки» под углом 14-18-22° в следующей последовательности:

- прыжка в длину с отталкиванием от вертикальной «планки» вперед-вверх;
- прыжка в длину с отталкиванием от основной планки вверх-вперед;
- прыжка с отталкиванием от наклонной «планки» под углом 14° вверх;
- 2 прыжка в длину с отталкиванием от основной планки вверх-вперед;
- 2 прыжка с отталкиванием от наклонной «планки» под углом 18° вверх;
- 2 прыжка в длину с отталкиванием от основной планки вверх-вперед;
- 2 прыжка с отталкиванием от наклонной «планки» под углом 22° вверх;
- 2 прыжка в длину с отталкиванием от основной планки вверх-вперед.

Всего II комплекс заданий включает в себя 16 прыжков-отталкиваний с укороченного разбега. Интервал отдыха между попытками 5-6 минут.

III комплекс заданий включает в себя чередование прыжков в длину с 6-12 беговых шагов и с полного разбега с отталкиванием от основной планки, от вертикальной «планки» высотой 15 см, от наклонной «планки» под углом 22° в следующей последовательности:

- 2 прыжка в длину с 6 беговых шагов с отталкиванием от основной планки вперед-вверх;
- 2 прыжка в длину с 12 беговых шагов с отталкиванием от основной планки вверх-вперед;
- 2 прыжка с 6 беговых шагов с отталкиванием от наклонной «планки» вверх;
- 2 прыжка в длину с полного разбега с отталкиванием от основной планки вверх-вперед;
- 2 прыжка в длину с 12 беговых шагов с отталкиванием от вертикальной «планки» вверх-вперед;
- 2 прыжка с 6 беговых шагов с отталкиванием от наклонной «планки» вверх;
- 2 прыжка в длину с полного разбега с отталкиванием от основной планки вверх-вперед;
- 2 прыжка в длину с 6 беговых шагов с отталкиванием от основной планки вперед-вверх.

Всего III комплекс заданий включает в себя 16 прыжков-отталкиваний с укороченного и полного разбега. Интервал отдыха между попытками 5-6 минут.

На третьем этапе в естественных условиях учебно-тренировочного процесса был проведен педагогический эксперимент продолжительностью один год с участием того же

контингента юных прыгунов в длину. Сущность эксперимента заключалась в том, что в дни и часы, отведенные на выполнение специальных нагрузок прыжковой направленности, все спортсмены использовали в занятиях один из разработанных нами комплексов двигательных заданий. В свою очередь комплексы 1-2-3 варьировались в процессе проведения учебно-тренировочных занятий.

В конце педагогического эксперимента изучались те же показатели, что и на предыдущих этапах проводимых исследований (таблица).

Таблица – Результаты педагогического эксперимента

Изучаемые показатели	Исходные	Конечные	Достоверность различий
	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$	
бег на 30 м с/х, с	3,32±0,05	3,21±0,05	<0,05
бег на 30 м с н/с, с	4,51±0,05	4,26±0,04	<0,05
прыжок в длину с/м, см	260±6	277±5	<0,05
5 быстрых приседаний с весом 25 кг, с	5,6±0,24	5,2±0,17	<0,05
пятикратный прыжок на толчковой ноге с 6 б/ш, см	1658±32	1744±34	<0,05
тройной прыжок с 6 б/ш, см	1191±36	1265±28	<0,05
бросок ядра 4 кг с/м двумя руками вперед, см	1253±30	1348±26	<0,05
бросок ядра 4 кг с/м двумя руками назад, см	1355±25	1451±28	<0,05
«взрывная» сила ($F_{0,1c}$), кг	55,1±3,6	68,6±4,6	<0,05
время отталкивания (t_{mc}) в прыжке в длину полного/р, мс	133,8±1,6	132,2±1,9	>0,05
усилия при отталкивании ($F_{отн/кг}$) в прыжке в длину с полного/р	164,8±11	224,5±14	<0,05
прыжок в длину с 12 б/ш, см	519±10	558±8	<0,05
прыжок в длину с полного разбега, см	567±13	625±11	<0,05

Полученные результаты (таблица) позволили выявить, что у всех спортсменов произошли сдвиги в системе изучаемых показателей, улучшились абсолютные результаты. Так, в показателях, характеризующих скоростные способности, результаты достоверно ($P<0,05$) улучшились в среднем на 3,3÷5,5%, скоростно-силовые – на 5,2÷7,6%. «Взрывная» сила подошвенного сгибателя стопы увеличилась на 24,5%. Время отталкивания в прыжках в длину с полного разбега укоротилось на 1,2% ($P>0,05$), а усилия при отталкивании увеличились на 36,2%. В прыжках в длину с 12 беговых шагов и с полного разбега результаты увеличились соответственно на 7,5% и 10,2%. Такие качественные изменения у юных прыгунов в длину в системе изучаемых показателей можно объяснить тем, что спортсмены в годичном цикле, в процессе выполнения тренировочных нагрузок специальной прыжковой направленности, варьировали различные условия при отталкивании [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Результаты проведенных исследований показали, что юные прыгуны в длину опережали своих сверстников, которые не использовали наши рекомендации, в развитии физических качеств в среднем на 8÷18%, а вместе с тем и в спортивном результате – прыжке о длину с полного разбега на 4%.

Необходимо отметить, что комплексы упражнений с различными заданиями выполнения прыжков при отталкивании были апробированы и на контингенте квалифицированных прыгунов в длину (КМС и выше). Во всех случаях получены положительные результаты в плане повышения уровня двигательных способностей и специальной работоспособности занимающихся.

ВЫВОДЫ

1. Для построения ритма движения и поступательного развития физических качеств прыгунов в длину важно использовать в занятиях вариативный метод, предусматривающий оптимальное сочетание усложненных и обычных условий при отталкивании. Закрепление эффекта «свежих следов», полученных за счет варьирования усилий при отталкивании, является перспективным методическим приемом в плане повышения «взрывной силы», а, следовательно, и достижения высоких показателей специальной ра-

ботоспособности юных легкоатлетов в возрасте 14-15 лет.

2. В тренировочный процесс необходимо включать и широко варьировать три варианта заданий при отталкивании в прыжках в длину, т.к. первый вариант заданий формирует темпо-ритмовую структуру прыжка в целом, второй вариант заданий развивает силу мышц разгибателей бедра толчковой ноги, третий, вариант заданий совершенствует использование «даровых» сил упругих свойств мышц толчковой ноги и развивает «взрывную» силу, в частности, тыльного и подошвенного сгибателя стопы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Германов, Г.Н. Построение тренировочных нагрузок в годичном цикле подготовки прыгунов 4-го года обучения учебно-тренировочных групп СДЮШОР: тройной прыжок: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1988. – 25 с.
2. Германов, Г.Н. Методология конструирования двигательных заданий в спортивно-педагогическом процессе : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Германов Геннадий Николаевич. – Воронеж, 2011. – 425 с.
3. Германов, Г.Н. Тренировочное задание как первичная единица микроструктуры спортивной тренировки / Г.Н. Германов, Е.Г. Цуканова // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2011. – № 4 (74). – С. 29-34.
4. Германов, Г.Н. Модели взаимосвязи спортивных результатов в тройном прыжке и тренировочных нагрузок на этапах начальной спортивной специализации и углубленной тренировки / Г.Н. Германов, А.Ю. Горашченко // *Cultura fizică și sportul într-o societate bazată pe cunoaștere : Conferință Științifică Internațională, 6-7 noiemb. 2015, Chișinău / com. șt.: Manolache Veaceslav [et al.]. – Chișinău : USEFS, 2015. – P. 291-296.*
5. Ильин, М.А. Технология применения специально-подготовительных упражнений в спортивной тренировке юных бегунов на короткие дистанции : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Ильин Михаил Алексеевич. – М., 2002. – 27 с.
6. Попов, Г.И. Научно-методическая деятельность в спорте: учебник / авт. Г.И. Попов ; рец. С.П. Левушкин, Г.Н. Германов. – М. : Издательский центр «Академия», 2015. – 192 с.
7. Технология развития «взрывной» силы при отталкивании у юных прыгунов в длину с разбега / А.В. Павельев, С.Б. Рощина, В.У. Аванесов [и др.] // Юбил. сб. науч. трудов ВГИФК МГАФК, посвящ. 25-летию. – Воронеж, 2004. – С. 47-53.

REFERENCES:

1. Germanov, G.N. (1988), *Creation of training loads in year cycle of training of jumpers of the 4th year of training of the sports schools educational and training groups: triple jump*, dissertation, Moscow, Russian Federation.
2. Germanov, G.N. (2011), *Methodology of designing of motive tasks in sports and pedagogical process*, dissertation, Volgograd, Russian Federation.
3. Germanov G.N., Tsukanova E.G. (2011), "Training tasks as primary unit microstructures of sports training", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 74, No. 4, pp. 29-34.
4. Germanov G. N. and Gorashchenko A.Yu. (2015), "Models of interrelation of sports results in triple jump and training loads at stages of initial sports specialization and profound training", *Cultura fizică și sportul într-o societate bazată pe cunoaștere : Conferință Științifică Internațională, 6-7 noiemb. 2015*, Chișinău : USEFS, p. 291-296.
5. Ilyin, M.A. (2002), *Technology of application of special and preparatory exercises in sports training of young runners on short distances*, dissertation, Moscow, Russian Federation.
6. Popov, G.I. (2015), *Scientific and methodical activity in sport: textbook*, Moscow, Russian Federation.
7. Pavelyev A. V., Roshchina S. B., Avanesov, V.U. and Germanov G. N. (2004), "Technology of development of "explosive" force at pushing away at young jumpers in length from running start", 25 anniversary VGIFK MGAFFK. Voronezh, Russian Federation, pp. 47-53.

Контактная информация: genchay@mail.ru

Статья поступила в редакцию 10.08.2016