

ФОРМИРОВАНИЕ ОБРАЗЦОВОЙ ТЕХНИКИ БЕГА НА 30 МЕТРОВ У ШКОЛЬНИКОВ 12-ЛЕТНЕГО ВОЗРАСТА

Р.М. Гимазов, Г.А. Булатова

Сургутский государственный педагогический университет, г. Сургут, ХМАО-Югра, Россия

Цель исследования. Достигнуть точность получения заданных пространственно-временных характеристик бегового шага у школьников 12-летнего возраста с образцом. **Методы исследования.** В статье проводится сравнительный анализ результатов обучения и совершенствования бегового шага контрольной и экспериментальной групп школьников. Для объективной инструментальной оценки освоения 2-го этапа обучения использовали структурно-фазовый биомеханический анализ движений на основе данных скоростной цифровой видеосъемки с частотой 240 кадров в секунду. Анализировались изменения в технике бегового шага у школьников в фазе отталкивания опорной ноги от поверхности беговой дорожки, в фазе полета и в фазе амортизации. Использовали методы параметрической и непараметрической статистики. **Результаты.** Достигнут статистически значимый положительный прирост значений коэффициентов взаимосвязей угловых характеристик бегового шага у школьников с модельными показателями американского спринтера Райана Бейли, что объективно отражает значимый прирост значений скоростного бега на 30 метров у школьников экспериментальной группы. **Заключение.** Учёт в обучении школьников естественных правил функционирования механизмов в нервной системе человека позволил объективно повысить эффективность процесса совершенствования техники бегового шага в экспериментальной группе.

Ключевые слова: беговой шаг, процесс обучения, этапы совершенствования движений, структурно-фазовый биомеханический анализ движений.

Введение. Повышение результативности процесса обучения и совершенствования техники бега на короткие дистанции детей среднего школьного возраста является необходимым, так как бег на 30 метров является обязательным и в программе физической культуры учащихся 5-х классов, и во Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе «Готов к труду и обороне» 3-й ступени. Наполнение содержания процесса обучения и совершенствования двигательных действий должно происходить с учётом последовательности решения двигательных задач на уровнях нервной системы [1]. В концепции последовательности решения двигательных задач нервной системой в процессе совершенствования техники спортивных движений образование образцовой техники (техники по образцу) у обучающихся реализуется на 2-м педагогическом этапе формирования двигательного действия.

Цель исследования. Достигнуть точность получения заданных пространственно-временных характеристик бегового шага у школьников 12-летнего возраста с образцом. В качестве образца использовали угловые характеристики бегового шага американского

спринтера Райана Бейли (Ryan Bailey), финалиста Олимпийских игр в Лондоне (2012 г.) в беге на 100 м.

Материалы и методы исследования. Сравнительный анализ результатов обучения и совершенствования бегового шага контрольной (n = 10 чел.) и экспериментальной (n = 10 чел.) групп школьников. Для объективной инструментальной оценки освоения 2-го этапа обучения использовали скоростную цифровую видеосъемку бегового шага с частотой 240 кадров в секунду фотоаппаратом Casio, позволяющую выполнить структурно-фазовый биомеханический анализ движений обучающихся в одной плоскости авторской программой под управлением МО Excel [2]. Анализировались изменения в технике бегового шага у школьников в фазе отталкивания опорной ноги от поверхности беговой дорожки, в фазе полета и в фазе амортизации. Для анализа результатов обучения использовались методы параметрической и непараметрической статистики: линейный коэффициент корреляции Пирсона, коэффициенты корреляции Кендала и Спирмена. Исследование проводилось на базе образовательного учреж-

дения средней общеобразовательной школы № 27 в г. Сургут в течение 12 занятий.

Результаты исследования и их обсуждение. Согласно положениям концепции о последовательности решения двигательных задач нервной системой в процессе совершенствования техники спортивных движений результат формируемого двигательного действия достигается на 6 этапах, на которых решаются следующие педагогические задачи:

1. Сформировать у обучаемого адекватный образ цели формируемого двигательного действия.

2. Научить достигать цель двигательного действия по сформированному образцу по частям и/или в целом, выполняя двигательное действие.

3. Достичь стабильности демонстрирования обучаемым цели двигательного действия в стандартных условиях его выполнения.

4. Обучить легкости достижения цели двигательного действия в непредвиденных ситуациях.

5. Достичь устойчивости воспроизведения цели двигательного действия у обучаемого в условиях состязательности.

6. Сформировать у обучаемого индивидуальный способ воспроизведения цели двигательного действия в вариативных условиях его выполнения [3].

На первом этапе формируется адекватный образ цели формируемого двигательного действия. На втором – формируется образцовая техника (техника по образцу) у обучающихся, которая зависит от показателей скорости перемещений, количества движений и кинетической энергии для того или иного уровня его воспроизведения. В этом смысле формируемая техника бега на короткую дистанцию имеет своё биомеханическое содержание предмета обучения. Поэтому структурно-фазовому биомеханическому видеоанализу подверглась техника бегового шага школьников 5-х классов. В качестве образца для воспроизведения послужили угловые характеристики бегового шага американского спринтера Райана Бейли (Ryan Bailey), финалиста Олимпийских игр в Лондоне в беге на 100 м, иные биомеханические показатели в силу разности уровня квалификации спортсмена и школьников не могут быть приняты во внимание.

В процессе обучения школьников мы сосредоточились на исправлении ключевых от-

личий в технике бега, которые могут быть обусловлены следующими угловыми характеристиками бегового шага: 1 – угол выноса бедра маховой ноги вперед в беговом шаге от фазы отталкивания до фазы амортизации; 2 – угол наклона туловища вперед; 3 – угол в локтевом суставе; 4 – угол в голеностопном суставе [4, 5].

Точность получения цели двигательного действия по предложенному образцу бегового шага у школьников оценивалась по результатам применения традиционной методики обучения [6] бегу и экспериментальной, которая включала в себя формирование бегового шага с необходимыми угловыми характеристиками бегового шага для формирования образцовой техники бега.

В процессе обучения исправлению подвергались типичные отличия от требуемой образцовой техники бега на короткие дистанции.

Отличие № 1. Недостаточно высокое поднимание бедра при выносе ноги вперед. Причина: неправильное представление о технике бега, слабые группы мышц живота, передней поверхности бедра.

Отличие № 2. Чрезмерное сгибание туловища вперед. Причина: преждевременное отведение назад бедра опорной ноги, заканчивающей отталкивание.

Отличие № 3. Недостаточный наклон туловища вперед. Причина: слишком большой вынос бедра вперед – вверх, недостаточное отталкивание опорной ноги от поверхности дорожки.

Отличие № 4. Напряженность в работе рук. Причина: пальцы сильно сжаты в кулак или разжаты.

Отличие № 5. Излишне разогнутые руки в локтевых суставах в беге. Причина: неправильное представление о технике бега.

Отличие № 6. Постановка ноги на пятку. Причина: неправильное представление о технике бега, слабые мышцы голеностопа.

Отличие № 7. Недостаточная длина бегового шага. Причина: слабые ягодичные, икроножные и мышцы задней поверхности бедра.

Методика формирования образцовой техники бегового шага обязательно предусматривает педагогический контроль состояния мышечного тонуса. С целью контроля изменений мышечного тонуса экспериментальная методика формирования образцовой техники бегового шага предусматривала педагогический контроль возникновения скованности в дви-

Спортивная тренировка

жениях и недопущения их в ситуациях, когда школьники развивают свои максимальные (околомаксимальные) силовые усилия. Также контролировалась согласованность развиваемых усилий, излишние напряжения мышц, не участвующих в качестве основных при выполнении беговых шагов, например, по напряжениям мимических мышц лица или искажениям рациональной формы движений в беге.

На рис. 1–4 показаны графики изменения и результаты методики формирования образцовой техники бегового шага у школьников с требуемыми биомеханическими характеристиками в сравнении с модельными показателями бегового шага у американского сприн-

тера Раяна Бейли (Ryan Bailey). В них представлены графики изменения измеряемых углов в технике бегового шага, где с 1-го по 3-й кадр характеризует фазу отталкивания опорной ноги от поверхности беговой дорожки, с 4-го по 9-й кадр – фаза полета, с 9-го по 13-й кадр – фаза амортизации.

В табл. 1 представлена точность достижения цели двигательного действия по предложенному образцу бегового шага у школьников после проведенного эксперимента.

Значения коэффициентов взаимосвязей угловых характеристик бегового шага у школьников контрольной группы, которая занималась по традиционной методике обучения

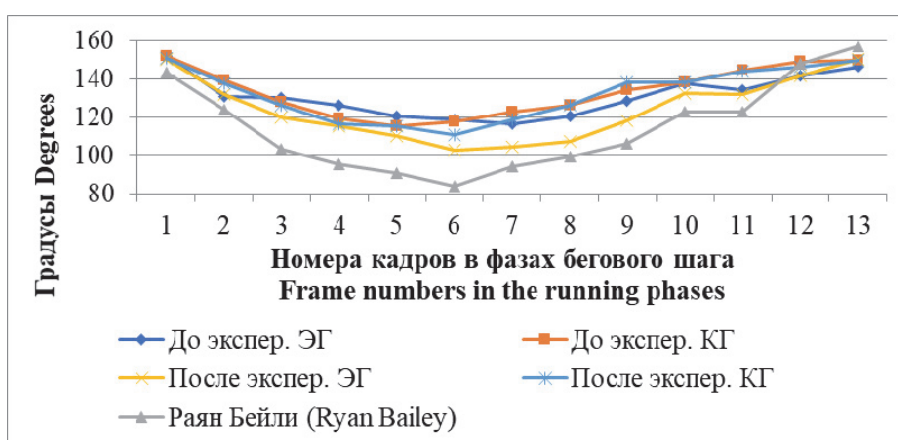


Рис. 1. Изменение угла в суставе маховой ноги «плечо – таз – колено» бегового шага в экспериментальной (ЭГ) и контрольной группе (КГ) школьников до и после эксперимента

Fig. 1. Angle change in the joint of the swing-up leg (“shoulder – pelvis – knee”) during the running step in the experimental (EG) and control groups (CG) of schoolchildren before and after the experiment

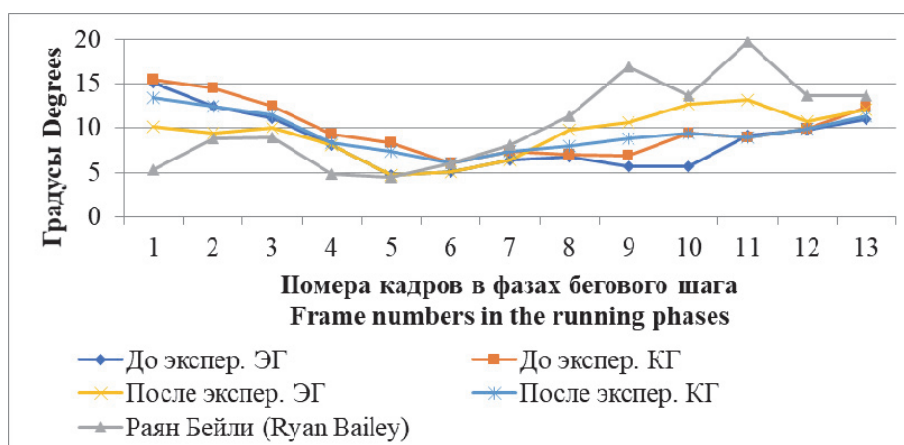


Рис. 2. Изменение угла «плечо – таз – вертикаль» в беговом шаге в экспериментальной (ЭГ) и контрольной группе (КГ) школьников до и после эксперимента

Fig. 2. Angle change (“shoulder – pelvis – vertical”) in the running step in the experimental (EG) and control groups (CG) of schoolchildren before and after the experiment

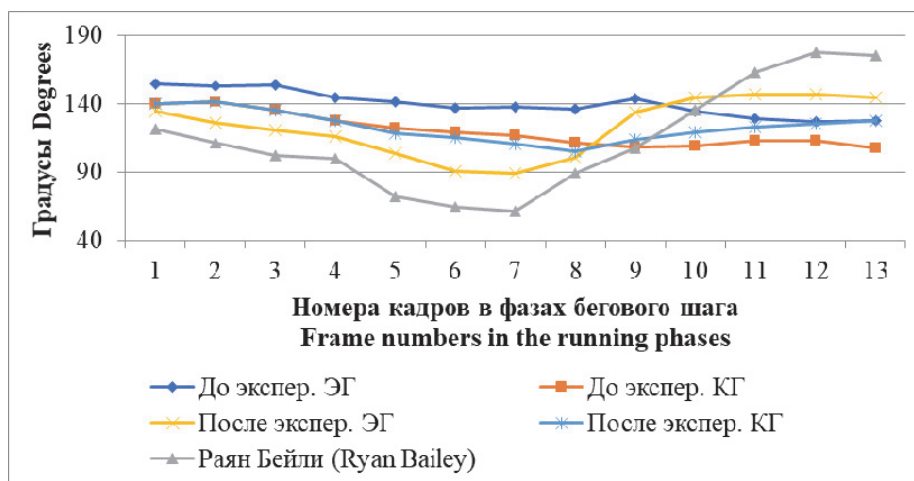


Рис. 3. Изменение угла «кость – локоть – плечо» в беговом шаге в экспериментальной (ЭГ) и контрольной группе (КГ) школьников до и после эксперимента

Fig. 3. Angle change (“wrist – elbow – shoulder”) in the running step in the experimental (EG) and control groups (CG) of schoolchildren before and after the experiment

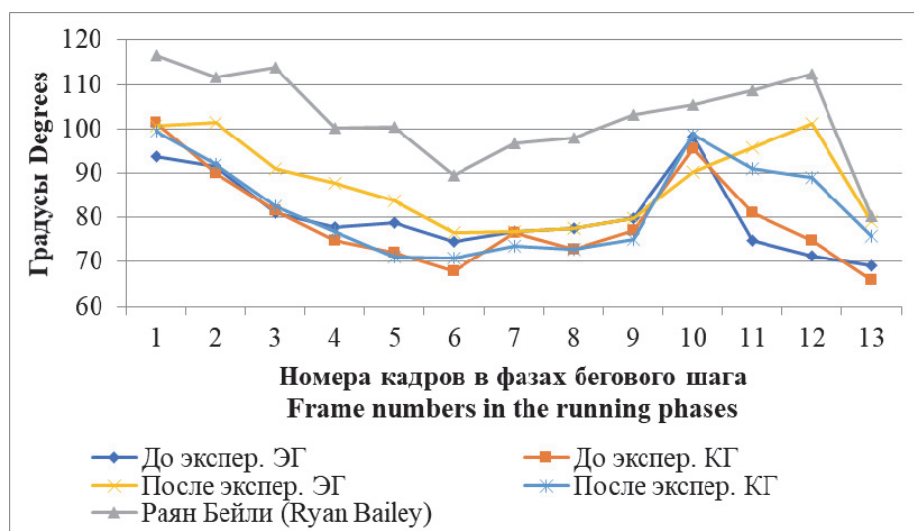


Рис. 4. Изменение угла «колени – пятка – носок» в беговом шаге в экспериментальной (ЭГ) и контрольной группе (КГ) школьников до и после эксперимента

Fig. 4. Angle change (“knee – heel – toe”) in the running step in the experimental (EG) and control groups (CG) of schoolchildren before and after the experiment

бегу, изменяются либо незначительно в положительную сторону, либо немного уменьшаются в своих абсолютных показателях. Иная картина наблюдается в экспериментальной группе школьников. Во всех четырех исследуемых углах бегового шага произошли статистически значимые изменения в положительную сторону (уровень значимости от 0,023 и меньше).

Более точное воспроизведение угловых характеристик бегового шага в контрольном

тесте «Бег на 30 м» позволило успешно сформировать образцовую технику бега экспериментальной группе школьников (табл. 2).

Исходя из результатов табл. 1 и 2, можно сделать следующие выводы: до начала эксперимента средний показатель результатов бега на 30 м в контрольной группе составил $6,2 \pm 0,49$ с ($X_{cp} \pm \sigma$), а в экспериментальной группе – $6,01 \pm 0,39$ с ($X_{cp} \pm \sigma$), что свидетельствует о незначительном отличии. Статистическая обработка данных выявила равный уровень

Таблица 1
Table 1

Коэффициенты взаимосвязей угловых характеристик бегового шага у школьников с модельными показателями американского спринтера Райана Бейли
The coefficients of the relationship of the angular characteristics of the running step in schoolchildren with model indicators of the American sprinter Ryan Bailey

Группы школьников Groups of schoolchildren	Угол «плечо – таз – вертикаль» Shoulder – Pelvis – Vertical angle		Угол «кисть – локоть – плечо» Wrist – Elbow – Shoulder angle		Угол «колени – пятка – носок» Knee – Heel – Toe angle		Угол «плечо – таз – колени» Shoulder – Pelvis – Knee angle	
	До эксперимента Before the experiment	После эксперимента After the experiment	До эксперимента Before the experiment	После эксперимента After the experiment	До эксперимента Before the experiment	После эксперимента After the experiment	До эксперимента Before the experiment	После эксперимента After the experiment
Линейный коэффициент корреляции Пирсона Pearson's Linear Correlation Coefficient								
КГ / CG n = 10	-0,16	0,06	-0,27	0,36	0,74	0,70	0,95	0,93
ЭГ / EG n = 10	-0,04	0,78	-0,46	0,92	0,54	0,82	0,92	0,96
Непараметрическая корреляция Non-parametric correlation								
Контрольная группа Control group (n = 10)								
K	-0,08	0,11	-0,10	0,35 p = 0,04	0,64 p = 0,001	0,51 p = 0,007	0,87 p < 0,001	0,79 p < 0,001
S	-0,04	0,26	-0,29	0,49 p = 0,04	0,80 p < 0,0001	0,75 p = 0,002	0,96 p < 0,001	0,93 p < 0,001
Экспериментальная группа Experimental group (n = 10)								
K	0,01	0,67 p = 0,0006	-0,25	0,89 p < 0,001	0,51 p = 0,007	0,69 p < 0,001	0,76 p < 0,001	0,76 p < 0,001
S	0,09	0,84 p = 0,0003	-0,40	0,97 p < 0,001	0,56 p = 0,023	0,87 p = 0,001	0,93 p < 0,001	0,92 p < 0,001

Примечание. К – коэффициент корреляции Кендала, S – коэффициент корреляции Спирмена, p – уровень значимости.

Note. K – Kendall correlation coefficient, S – Spearman's correlation coefficient, p – level of significance.

Таблица 2
Table 2

Результаты бега на 30 м у школьников
Results of 30 meter run in schoolchildren

Группы школьников Groups of schoolchildren	До эксперимента Before the experiment	После эксперимента After the experiment	Сравнение Comparison
Контрольная группа Control group, n = 10, $X_{cp} \pm \sigma, c / s$	6,2 ± 0,4898	6,18 ± 0,4661	W = 14; p > 0,05 Z = 4; p > 0,05
Экспериментальная группа Experimental group, n = 10, $X_{cp} \pm \sigma, c / s$	6,01 ± 0,39285	5,91 ± 0,3604	W = 28; p < 0,05 Z = 7; p < 0,05

Примечание. Критерий W – Вилкоксон, Z – Ван дер Варден, p – уровень значимости.

Note. W – Wilcoxon test, Z – Van der Varden, p – level of significance.

технической подготовки школьников в беге на 30 м. После эксперимента данный показатель у контрольной группы практически не изменился – $6,18 \pm 0,46$ с ($X_{cp} \pm \sigma$), а у экспериментальной группы он значительно снизился до $5,91 \pm 0,3604$ с ($X_{cp} \pm \sigma$). Методы непараметрической статистики выявили значимое смещение медианы выборки. Контрольная группа школьников, которая продолжала обучаться по традиционной методике, не продемонстрировала значимых изменений.

Выводы. Проведенный эксперимент в экспериментальной группе школьников позволил сформировать у них необходимую, согласно возрасту и квалификации, образцовую технику, что отражается в объективном изменении угловых характеристик бегового шага. Данные изменения наблюдаются визуально на рис. 1–4 и в повышении коэффициентов взаимосвязи (статистическая значимость от $r = 0,04$ и меньше) угловых характеристик бегового шага с модельными показателями.

Литература

1. Гимазов, Р.М. Построение движений: от теории к практике / Р.М. Гимазов // *Физ. культура: воспитание, образование, тренировка*. – 2018. – № 2. – С. 8–10.
2. Гимазов, Р.М. Структурно-фазовый анализ движений спортсмена (биомеханический аспект) / Р.М. Гимазов // Сургут: РИО СурГПУ, 2014. – 23 с.
3. Гимазов, Р.М. Реализация алгоритма решения педагогических задач при формировании двигательных действий «бег» и «прыжок в длину с места» в процессе обучения дошкольников 6–7-летнего возраста / Р.М. Гимазов, А.В. Рембеза, Г.А. Булатова // *Пед.-психол. и мед.-биол. проблемы физ. культуры и спорта*. – 2019. – № 14 (4). – С. 67–79. DOI: 10.14526/20704798-2019-14-4-67-79
4. Воронцов, С.С. Сравнительный анализ техники бега на короткие дистанции у детей среднего школьного возраста / С.С. Воронцов, Р.М. Гимазов // *Актуальные проблемы физической культуры и спорта: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 1 дек. 2015 г.)* / под ред. Г.Л. Драндрова, А.И. Пьянзина. – Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т. – 2015. – Т. 2. – С. 175–178.
5. Воронцов, С.С. Сравнительный анализ техники бегового шага на короткие дистанции у школьников 5 класса / С.С. Воронцов, Р.М. Гимазов // *Перспективные направления в области физической культуры, спорта и туризма: материалы VI Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (г. Нижневартовск, 17–18 марта 2016 г.)* / отв. ред. Л.Г. Пащенко. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. ун-та, 2016. – С. 123–126.
6. Матвеев, Л.П. Теория и методика физической культуры / Л.П. Матвеев. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 543 с.

Гимазов Ринат Маратович, кандидат педагогических наук, доцент, Сургутский государственный педагогический университет. 628417, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Сургут, ул. 50 лет ВЛКСМ, 10/2. E-mail: rmg@mail.ru, ORCID: 0000-0001-5200-2321.

Булатова Галина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент, Сургутский государственный педагогический университет. 628417, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Сургут, ул. 50 лет ВЛКСМ, 10/2. E-mail: bulatova-gimazova@mail.ru, ORCID: 0000-0003-1020-865X.

Поступила в редакцию 15 апреля 2020 г.

FORMING IDEAL 30 METER RUNNING TECHNIQUE IN 12-YEAR-OLD SCHOOLCHILDREN

R.M. Gimazov, rngi@mail.ru, ORCID: 0000-0001-5200-2321,

G.A. Bulatova, bulatova-gimazova@mail.ru, ORCID: 0000-0003-1020-865X

Surgut State Pedagogical University, Surgut KHAMAO-Yughra, Russian Federation

Aim. The article aims to achieve the accuracy of space-time characteristics of a running step in 11–12-year-old schoolchildren. **Materials and methods.** The article provides a comparative analysis of the results of training and improving the running step in the control and experimental groups. For an objective instrumental assessment of the second stage of training, a structural phase biomechanical analysis of movements based on data from high-speed digital video recording with a frequency of 240 frames per second was used. Changes in the technique of the running step in schoolchildren were analyzed in the take-off phase (when the supporting leg pushed away from the surface of the treadmill), in the float phase and in the amortization phase. Methods of parametric and nonparametric statistics were used. **Results.** In schoolchildren from the experimental group, a statistically significant positive increase in the coefficients of the relationship of the angular characteristics of the running step with the model indicators of the American sprinter Ryan Bailey was achieved, which objectively reflects a significant increase in 30 meter running speed. **Conclusion.** Taking into account the natural rules of nervous system mechanisms made it possible to objectively increase the efficiency of running technique in the experimental group.

Keywords: running, training, stages of movement enhancement, structural phase biomechanical analysis of movements.

References

1. Gimazov R.M. [The Construction of Movements. From Theory to Practice]. *Fizicheskaya kul'tura: vospitaniye, obrazovaniye, trenirovka* [Physical Education. Upbringing, Education, Training], 2018, no. 2, pp. 8–10. (in Russ.)
2. Gimazov R.M. *Strukturno-fazovyy analiz dvizheniy sportsmena (biomekhanicheskiy aspekt)* [Structural – Phase Analysis of the Athlete's Movements (Biomechanical Aspect)]. Surgut, RIO SurGPU Publ., 2014. 23 p.
3. Gimazov R.M., Rembeza A.V., Bulatova G.A. [The Implementation of the Algorithm for Solving Pedagogical Problems in the Formation of Motor Actions Running and Long Jump From a Place in the Process of Teaching Preschoolers 6–7 Years of Age]. *Pedagogiko-psikhologicheskiye i mediko-biologicheskiye problemy fizicheskoy kul'tury i sporta* [Pedagogical-Psychological and Biomedical Problems of Physical Education and Sport], 2019, no. 14 (4), pp. 67–79. (in Russ.) DOI: 10.14526/20704798-2019-14-4-67-79
4. Vorontsov S.S., Gimazov R.M. [Comparative Analysis of Short-Distance Running Techniques in Children of Secondary School Age]. *Aktual'nyye problemy fizicheskoy kul'tury i sporta: materialy V mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Actual Problems of Physical Culture and Sports. Materials of the V International Scientific and Practical Conference], 2015, vol. 2, pp. 175–178. (in Russ.)
5. Vorontsov S.S., Gimazov R.M. [A Comparative Analysis of the Short-Distance Running Step Technique in Schoolchildren of Grade 5]. *Perspektivnyye napravleniya v oblasti fizicheskoy kul'tury, sporta i turizma: Materialy VI Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem* [Promising Areas in the Field of Physical Culture, Sports and Tourism. Materials of the VI All-Russian Scientific-Practical Conference with International Participation], 2016, pp. 123–126. (in Russ.)

6. Matveyev L.P. *Teoriya i metodika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Methodology of Physical Culture]. Moscow, Physical Education and Sport Publ., 1991. 543 p.

Received 15 April 2020

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Гимазов, Р.М. Формирование образцовой техники бега на 30 метров у школьников 12-летнего возраста / Р.М. Гимазов, Г.А. Булатова // Человек. Спорт. Медицина. – 2020. – Т. 20, № 2. – С. 108–115. DOI: 10.14529/hsm200213

FOR CITATION

Gimazov R.M., Bulatova G.A. Forming Ideal 30 Meter Running Technique in 12-Year-Old Schoolchildren. *Human. Sport. Medicine*, 2020, vol. 20, no. 2, pp. 108–115. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm200213
