

компьютер. Но данный ресурс предоставляет возможность апробировать программу. На сайте представлена демоверсия проведения лабораторных работ, пройдя которую с уверенностью можно определить, подходит ли данный ресурс или нет.

Пример возможностей виртуальных лабораторий в разделе «Механика»: Математически корректно рассчитывать и свободно моделировать механику и взаимодействие с объектами с использованием набора трехмерного лабораторного оборудования и измерительных приборов при отсутствии ограничений на количество одновременно используемых объектов в виртуальной лаборатории (концепция «песочницы»); измерять объёмы тел, помещенных в ёмкость с жидкостью; определять массы тел, находящихся на измерительной платформе весов; измерять силу и определять интервалы времени, измерять высоту поднимаемого предмета; измерять диаметр малых тел с использованием принципа рядов; анализировать простую механическую систему сравнения масс, размещенных на двух чашах; управлять элементами собранной механической схемы в процессе проведения опыта;

2. PhET (University of Colorado Boulder) – онлайн симулятор по физике, химии, математике, биологии, наукам о земле. Для полного предоставления возможностей данного ресурса необходима регистрация (<https://phet.colorado.edu/>).

3. STAR (MIT) – электронный образовательный ресурс, включающий программные средства для ученых и исследователей по молекулярной биологии, динамике, генетике, гидрологии и др. (<http://star.mit.edu/>).

Исходя из вышеприведенных примеров, следует полагать, что существует достаточно много образовательных ресурсов виртуальных лабораторий, которые представляют собой обучающие системы, моделирующие поведение объектов реального мира в компьютерной образовательной среде.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, получается, что информационные технологии становятся эффективным вспомогательным средством при изучении физики, химии и биологии в школе и в вузах. Внедрение информационных технологий в современный урок повышает качество знаний обучающихся, качество самих уроков, способствует появлению интереса к предмету. В ходе работы было произведено знакомство с понятием виртуальной лаборатории и симулятора, представлена классификация и обзор существующих ресурсов. Цель, поставленная вначале исследования, достигнута.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Трухин А.В. Об использовании виртуальных лабораторий в образовании / А.В. Трухин // Открытое и дистанционное образование. – 2002 – № 4 (8). – С. 81–82.

#### REFERENCES

1. Trukhin A.V. (2002), “On the use of virtual laboratories in education”, *Open and distance education*, No. 4 (8), pp. 81–82.

**Контактная информация:** [kirillgrevcov@gmail.com](mailto:kirillgrevcov@gmail.com)

*Статья поступила в редакцию 27.12.2020*

**УДК 796.063**

#### **АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВЗАИМНОГО ПОЛОЖЕНИЯ СПОРТСМЕНОВ И СУДЕЙ НА ИСХОД ПОЕДИНКА В АРМРЕСТЛИНГЕ**

*Илья Викторович Гринеv, кандидат физико-математических наук, научный сотрудник, ООО «Нефтегазгеофизика», Тверь; Илья Николаевич Парамонов, мастер спорта Рос-*

*сии по армрестлингу, председатель, Судейская коллегия, Федерация армрестлинга Московской области, Москва; Михаил Валерьевич Соловьёв, мастер спорта России по армрестлингу, заместитель председателя, Федерация армрестлинга Архангельской области, Архангельск; Александр Юрьевич Мастин, директор, Спортивная школа «Лидер», Тверь*

#### **Аннотация**

Проведены численные эксперименты, наглядно демонстрирующие, что, согласно современным правилам армрестлинга, спортсмены нередко выходят к одной из сторон стола чаще, чем к другой. В то же время, на основе объемного статистического материала (чемпионаты России, Европы и Мира) выявлен дисбаланс в соотношении количества побед за одной и другой сторонами стола. Выделены и рассмотрены причины данной асимметрии, а также предложены рекомендации в части проведения соревнований, которые приводят к уменьшению влияния рассматриваемых проблем. Эффективность мер показана при помощи соответствующих численных экспериментов.

**Ключевые слова:** армрестлинг, правила соревнований, асимметрия.

**DOI:** 10.34835/issn.2308-1961.2020.12.p47-53

### **INFLUENCE OF THE MUTUAL POSITION OF ATHLETES AND REFEREES ON THE RESULT OF THE ARM-WRESTLING MATCH**

*Ilya Viktorovich Grinev, the candidate of physical and mathematical sciences, research associate, Neftegazgeofizika LLC, Tver; Ilya Nikolaevich Paramonov, Master of Sports of Russia in arm-wrestling, Chairman, Panel of Judges, Arm-wrestling Federation of the Moscow Region, Moscow; Mikhail Valerievich Solovyov, Master of Sports of Russia in arm-wrestling, Deputy Chairman, Arm-wrestling Federation of the Arkhangelsk Region, Arkhangelsk; Alexander Yuryevich Mastin, Director, Sports School "Leader", Tver*

#### **Abstract**

It is shown that the mutual position of arm-wrestlers and referees significantly affects the outcome of the match. The causes of this asymmetry are identified and considered. Numerical experiments were carried out, clearly demonstrating that, according to the modern arm wrestling rules, athletes go to one side more often than to the other. Recommendations are proposed to reduce the impact of the effect on the competition results. The effectiveness of these measures is shown by using the appropriate numerical experiments.

**Keywords:** arm-wrestling, rules, asymmetry.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Правила и система проведения соревнований по армрестлингу постоянно совершенствуются. Однако в них до сих пор существует ряд неучтенных проблем, одной из которых является отсутствие анализа порядка спортсменов в паре, сформированной в процессе соревнования. Согласно современным правилам Всемирной и Российской федераций армрестлинга (WAF и ФАР), места в паре спортсменов определяются по результатам жеребьевки и последующих поединков в ходе конкретных соревнований. Это приводит к тому, что зачастую некоторые спортсмены заметно чаще выходят к одной из сторон стола.

В то же время, опытные тренеры, судьи и спортсмены знают, что сторона, за которой борется спортсмен, может значительно повлиять на исход поединка. В связи с этим, авторы решили выявить основные причины, влияющие на исход поединка, которые определяются взаимным расположением спортсменов и судей относительно стола. На статистическом материале определить степень влияния данных причин на исход поединка, а также найти действенные меры, минимизирующие влияние обнаруженных проблем.

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Согласно современным правилам WAF и ФАР судейство в армрестлинге осуществляется двумя судьями: главным и боковым. Вызываемый в паре первым (спортсмен А), располагается по правую руку от главного судьи. Соответственно, спортсмен В располагается с противоположной стороны.

Существует как минимум два, зависящих от сторон, фактора, которые могут повлиять на исход поединка, в особенности в тех случаях, когда имеют место конкурентные уровни подготовки соперников. Этими факторами являются правила судейства и несовершенство судейской связки (самой связки и способа связывания).

Раскроем указанные факторы:

1. В судейском захвате зачастую преимущество получает спортсмен, который первым закрывает хват. Закрывая второго спортсмена, главный судья не всегда дожидается четкой фиксации пальцев на захвате и может дать старт прежде, чем хват будет полностью закрыт. Замечено, что опытные спортсмены, которым назначен судейский хват и которых закрывают вторыми, сознательно идут на фол, чтобы в следующий раз их закрывали первыми;

2. В случае существенного различия профессиональных уровней главного и бокового судей, степени контроля запястья, нарушений и дожима могут также различаться в значительной степени;

3. При резком старте на правой руке главный судья может не зафиксировать победу у спортсмена справа от него;

4. В завязке зачастую неудобство испытывает спортсмен, на чью тыльную сторону ладони ложится замок связки;

5. Натяжения на ремне в случае связывания с разных сторон – неравнозначны, что приводит к дополнительным сложностям одному или обоим спортсменам при некоторых стилях борьбы.

С учетом указанных выше факторов влияния на исход поединка, мы выделили 6 возможных вариантов прохождения поединка (рисунок 1).

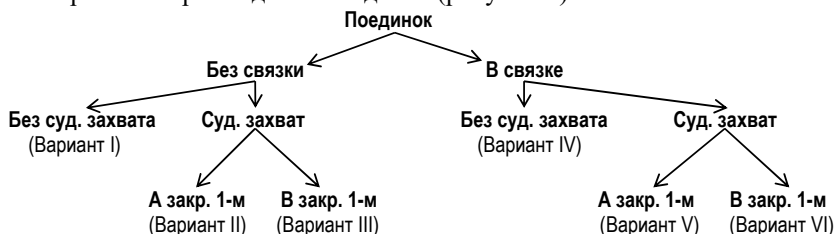


Рисунок 1 – Возможные варианты прохождения поединка в армрестлинге

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка статистической значимости влияния взаимного положения спортсменов и судей относительно стола на исход поединка. Вопрос, требующий ответа: есть варианты (рисунок 1), в которых статистически достоверно чаще выигрывают спортсмены, находящиеся за одной из сторон стола? В случае положительного ответа на поставленный вопрос, подразумевается поиск мер, минимизирующих данные влияния.

## МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ

Для достижения цели исследования была выдвинута статистическая гипотеза: для каждого из вариантов (рисунок 1) – равенство математического ожидания значению, соответствующему отсутствию влияния взаимного расположения спортсменов и судей на исход поединка. Для оценки статистической значимости выдвинутой статистической гипотезы были проанализированы видеозаписи поединков на соревнованиях с высоким

уровнем спортсменов и судей (мужские и женские категории чемпионатов Европы и Мира 2015-2019 гг. ([https://www.youtube.com/channel/UCPG1rPE\\_h\\_vlXRgaL1clakw](https://www.youtube.com/channel/UCPG1rPE_h_vlXRgaL1clakw), <https://www.youtube.com/channel/UCkBr9pNGEM9FLDsk28qoPCQ>), чемпионатов России 2019-2020 гг. ([https://www.youtube.com/channel/UCHPGPII0FQv\\_yoJUNaQASfQ](https://www.youtube.com/channel/UCHPGPII0FQv_yoJUNaQASfQ)). В целях большей достоверности результатов, из статистики были исключены поединки призеров, а также поединки, закончившиеся по фолам. Исключение из статистики поединков с призерками вызвано тем, что в армрестлинге они зачастую имеют значительное преимущество в уровне подготовки перед основной группой спортсменов в категории и не имеют соревновательной конкуренции.

### РЕЗУЛЬТАТЫ СТАТИСТИЧЕСКИХ ПОДСЧЕТОВ

В рамках статистического исследования было проанализировано более 5000 поединков. По результатам подсчетов исходов поединков, при различных вариантах прохождения поединка (рисунок 1), была оценена достоверность выдвигаемой гипотезы (таблица 1). В статистику попало  $N = 2200$  поединков на левой руке и  $M = 2530$  поединков на правой руке. Напоминаем, что в статистику не входили поединки, закончившиеся по фолам. Для каждого из вариантов прохождения поединков (рисунок 1) в процентах указаны количества побед спортсмена А и В. В скобках указаны:  $n$  и  $m$  – количества поединков в варианте на левой и правой руке, соответственно. Также указаны проценты числа поединков в вариантах от общего числа и уровень статистической значимости выдвигаемой гипотезы.

Таблица 1 – Результаты статистического анализа

| №   | Левая рука, % побед А / % побед В (n) | % от N | Стат. знач. | Правая рука, % побед А / % побед В (m) | % от M | Стат. знач. |
|-----|---------------------------------------|--------|-------------|--|--------|-------------|
| I   | 48,0 / 52,0 (1174)                    | 53,4   | $p > 0,1$   | 47,3 / 52,7 (1464)                     | 58,1   | $p < 0,05$  |
| II  | 55,9 / 44,1 (127)                     | 5,8    | $p > 0,1$   | 53,1 / 46,9 (143)                      | 5,7    | $p > 0,10$  |
| III | 51,0 / 49,0 (143)                     | 6,5    | $p > 0,1$   | 36,8 / 63,2 (144)                      | 5,7    | $p < 0,01$  |
| IV  | 45,8 / 54,2 (555)                     | 25,2   | $p < 0,05$  | 56,5 / 43,5 (561)                      | 22,3   | $p < 0,01$  |
| V   | 47,1 / 52,9 (102)                     | 4,6    | $p > 0,1$   | 59,0 / 41,0 (100)                      | 4,0    | $p < 0,10$  |
| VI  | 40,0 / 60,0 (100)                     | 4,5    | $p < 0,05$  | 54,6 / 45,4 (108)                      | 4,3    | $p > 0,10$  |

Более наглядно соотношение побед продемонстрировано на рисунке 2, на котором представлено насколько чаще (в процентах) в зависимости от варианта побеждает спортсмен А.

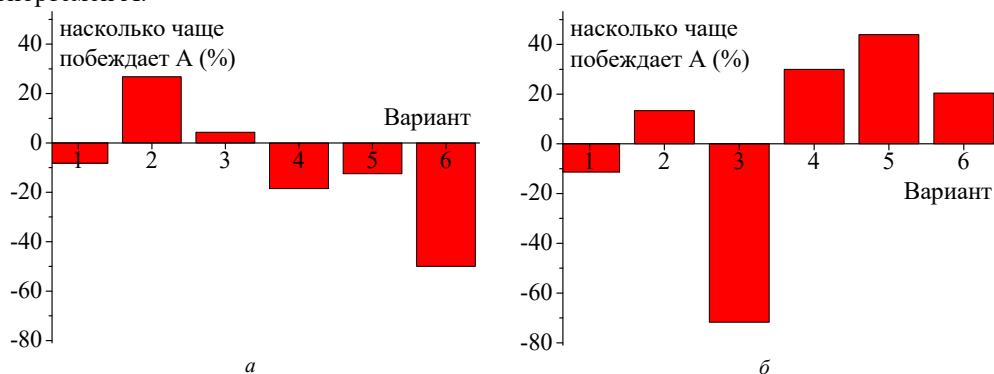


Рисунок 2 – Насколько чаще в процентах побеждает спортсмен А. а – левая рука, б – правая рука.

С уровнем значимости  $p < 0.01-0.05$  влияние стороны на исход поединка выявлено для вариантов: IV и VI на левой и I, III и IV на правой руке. Также с  $p < 0.1$  на правой руке выявлено влияние в V варианте.

В случае вариантов IV на обеих руках причиной асимметрии, очевидно, является несовершенство связки и способа связывания. Причем, на правой руке асимметрия вы-

ражена в большей степени.

Варианты II на левой и III на правой руке демонстрируют влияние на исход поединка судейского захвата. Кроме того, влияние судейского захвата подтверждают варианты VI на левой и V на правой руке. В этих случаях наблюдается совместное действие двух факторов: связки и судейского захвата. Напротив, варианты V на левой и VI на правой не демонстрируют убедительного влияния, судя по всему, вследствие противоположного влияния факторов связки и судейского захвата.

Интересным является вывод, что в вариантах I на левой и правой руке чаще побеждает спортсмен В.

В заключение стоит отметить, что по наблюдениям опытные спортсмены с большим пониманием и умением используют преимущества, которые дают как несовершенство связки, так и правила судейства в судейском захвате. Таким образом, исключением из статистической обработки призеров категорий привело к смещению статистики, включающей судейский захват, в сторону более равновесной.

### МЕРЫ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА УМЕНЬШЕНИЕ ОБНАРУЖЕННЫХ ВЛИЯНИЙ

Меры, минимизирующие влияние рассматриваемых в статье эффектов можно разделить на связанные с: повышением профессионального уровня судейства и правилами проведения соревнований.

Судьи должны быть хорошо информированы относительно как качественного, так и количественного влияния стороны, связки и судейского захвата на исход поединка (рисунки 2). Особое внимание стоит уделить действиям во время связывания. Приоритет в определении плотности стягивания связки у спортсмена, на чьей тыльной стороне ладони располагается застёжка. Необходимо следить, чтобы при затягивании, кисти соперников находились на одном уровне.

В судейском захвате необходимо давать достаточно времени для фиксации захвата тому спортсмену, которого закрывают вторым (в особенности в вариантах III и V на правой и II и VI на левой руке).

Со стороны правил проведения соревнований необходимо использование алгоритма, аналогичного тому, который используется в шахматах: введем для спортсмена параметры Р (перевес количества выходов к одной из сторон стола) и Т (сторона стола). В том случае, если спортсмен первый в паре, Р увеличивается на единицу, а  $T = 1$ ; в противном случае, Р уменьшается на единицу, а  $T = 0$ .

Обозначим параметры спортсменов в паре. Для первого:  $P_1$  и  $T_1$ . Для второго:  $P_2$  и  $T_2$ . Возможны следующие варианты соотношения параметров спортсменов в сформированной паре и смена или не смена порядка спортсменов:

если  $P_1 > P_2$ , то поменять порядок;

если  $P_1 < P_2$ , то не менять порядок;

если  $P_1 = P_2$ , то:

если  $T_1 = T_2$ , то не менять порядок;

если  $T_1 > T_2$ , то менять порядок;

если  $T_1 < T_2$ , то не менять порядок.

Очевидно, что реализация данного алгоритма является сложно выполнимой в случае ведения бумажного протокола. В связи с этим, мы предлагаем использовать его в компьютерных программах для проведения соревнований. В частности, реализация данного алгоритма планируется в программе авторов настоящей статьи – `Agmscoreg` (<http://clc.to/IAHsmg>).

Численные эксперименты проводились по стандартным правилам ФАР без использования и с использованием предложенного алгоритма учета сторон. Использовались сгенерированные случайные последовательности побед и поражений для фиксированных размеров категорий (8, 16, 24 и 32 участника). На рисунке 3 представлены суммы (S) пе-

ревесов (абсолютных значений параметра Р) выходов к одной из сторон стола за 1000 поединков.

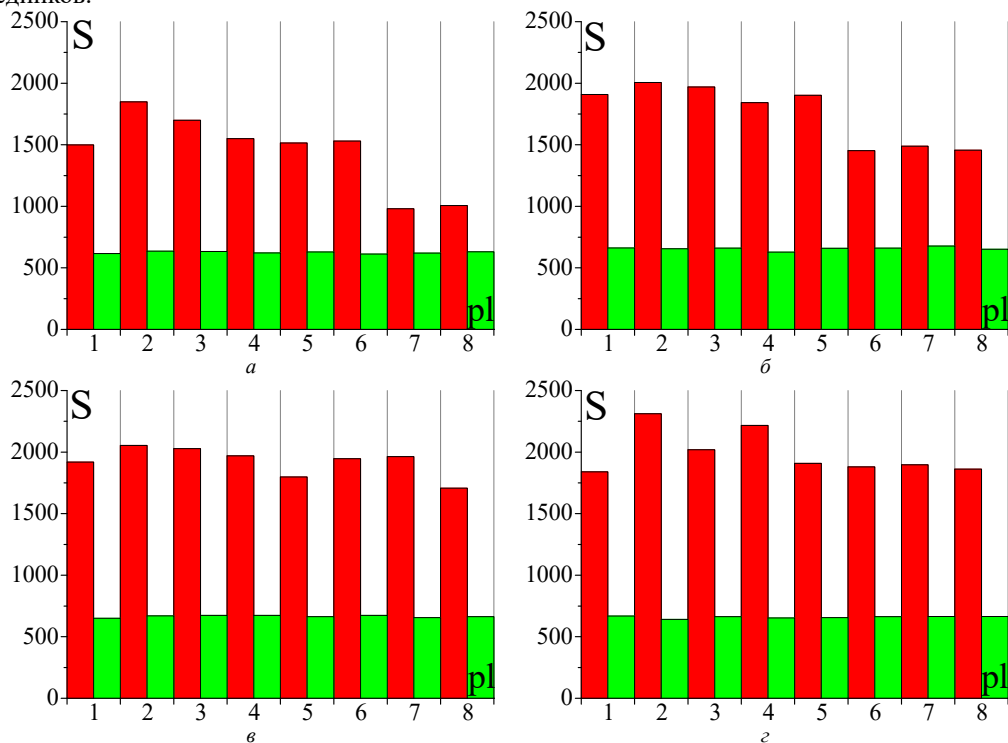


Рисунок 3 – Суммы (S) модулей перевесов (P) выходов к одной из сторон стола в 1000 прохождений категорий для спортсменов, занявших с 1-8 места (pl). Количество спортсменов в категории: а – 8; б – 16; в – 24; г – 32. Тёмно-серые столбы – без использования алгоритма, светло-серые – с использованием алгоритма.

Зависимость среднего количества необходимых перестановок (R) от числа участников (N) в категории представлена на рисунке 4.

Несложно заметить, что использование алгоритма существенно уменьшает сумму перевесов выхода к одной из сторон стола. Причем, польза возрастает с увеличением количества участников в категории. В среднем количество перевесов в выходе к одной из сторон стола уменьшается в 2-3 раза.

### ВЫВОДЫ

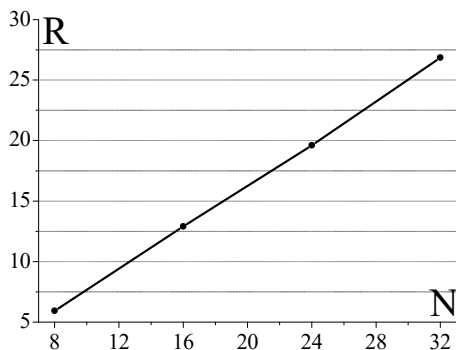


Рисунок 4 – Зависимость среднего количество перестановок (R) в парах от количества участников (N)

На основе объемного статистического материала выявлено существенное влияние взаимного положения судей и спортсменов относительно стола на исход поединка. Подтверждена гипотеза существенного влияния судейской связки и судейского захвата. Причем, данные факторы, в некоторых вариантах прохождения поединка (V и VI на рисунке 1), могут, как вычитаться, так и складываться.

По всей видимости, полностью устранить рассматриваемые эффекты не представляется возможным. Однако, в целях минимизации их влияния на распреде-

ление участников по уровню спортивной подготовки, необходимо:

1. При формировании пар использовать предложенный в статье алгоритм анализа положения спортсмена. Это уменьшает среднее число перевесов в выходе к одной из сторон стола в 2-3 раза;

2. Информировать судей относительно величины влияния взаимного положения спортсменов и судей за столом для того, чтобы они лучше представляли, кто и в каких положениях требует большего контроля во время борьбы (приоритет в решении о плотности стягивания у того спортсмена, на чьей стороне застеежка; необходимо давать время для фиксации захвата тем, кого закрывают вторым и т.д.);

3. Улучшить конструкцию связки, а также подробно проанализировать варианты связывания при борьбе разными руками.

**Контактная информация:** i.grinev@karotazh.ru

*Статья поступила в редакцию 30.11.2020*

УДК 796.332

**МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ ИСПОЛНЕНИЯ  
ОДИННАДЦАТИМЕТРОВОГО УДАРА СРЕДИ ИГРОКОВ СБОРНОЙ  
ВОЛГОГРАДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

*Руслан Аббас оглы Гулиев, клинический ординатор, Николай Николаевич Тарбеев, старший преподаватель, Волгоградский государственный медицинский университет*

**Аннотация**

В статье рассматриваются проблемы совершенствования подготовки одиннадцатиметрового удара футболистами сборной Волгоградского государственного медицинского университета. Целью работы стало изучение возможности повышения эффективности одиннадцатиметрового удара у футболистов в подготовительном периоде. Рабочей гипотезой было предположено, что точность одиннадцатиметрового удара у футболистов можно повысить за счет введения специального комплекса упражнений. На основе методов, имеющих в научной литературе, анализируются недостатки в подготовке этого компонента игры. Новизна работы заключалась в том, что при исполнении одиннадцатиметрового удара в процессе специальной тренировки были выявлены и предложены наиболее эффективные методы повышения меткости футболистов. Практическая значимость работы заключается в совершенствовании традиционных методик обучения футболистов в исполнении точности удара по воротам с одиннадцатиметровой отметки, используемых на современном этапе. Предлагаемый метод тренировки исполнения одиннадцатиметрового удара по воротам может быть использован в тренировочном процессе детско-юношеских спортивных школ.

**Ключевые слова:** одиннадцатиметровый удар, тренировочный процесс, эксперимент, показатели, футболисты сборной, точность ударов по воротам, техническая подготовленность.

**DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2020.12.p53-57**

**METHODOLOGICAL ASPECTS OF PREPARATION OF THE PERFORMANCE OF  
THE ELEVEN-METER KICK AMONG THE TEAM OF VOLGOGRAD STATE  
MEDICAL UNIVERSITY**

*Ruslan Abbas ogly Guliev, the clinical resident, Nikolay Nikolaevich Tarbeev, the senior teacher, Volgograd State Medical University*

**Abstract**

The article deals with the problems of improving the preparation of the penalty kick by the football players of the Volgograd State Medical University. The aim of the work was to study the possibility of increasing the effectiveness of the penalty kick among football players in the preparatory period. The work-