

Появление этих моментов вызвано наличием момента движущих сил спортсмена при выполнении упражнения. На рисунке 4 показано соотношение деформации и трения в разные фазы большого оборота назад на перекладине через коэффициент $k_{д-тр}$.

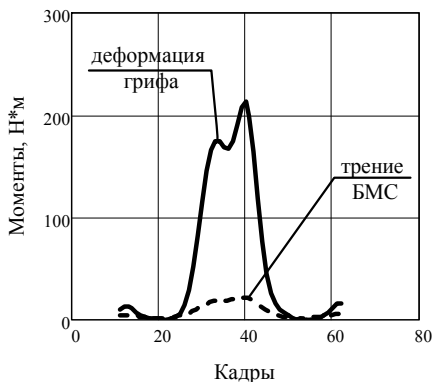


Рисунок 3 – Структура момента относительно опоры

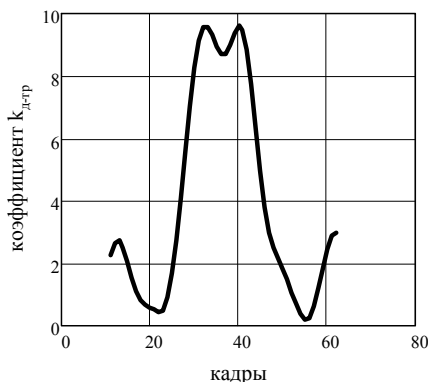


Рисунок 4 – Коэффициент соотношения деформации и трения

ВЫВОДЫ

Исследование выявили структуру момента движущих сил биомеханической системы в условиях упругой опоры. Показано, что усилия спортсмена в основном тратятся на деформацию спортивного снаряда, в отдельные фазы упражнения на порядок превышая затраты на трение. Количественная картина влияния снаряда на человека позволяет учитывать его влияние при подготовке спортсменов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Покатилов, А.Е. Биодинамические исследования спортивных упражнений в условиях упругой опоры / А.Е. Покатилов, В.И. Загrevский, Д.А. Лавшук ; Бел. гос. ун-т. – Минск : Изд. центр БГУ, 2008. – 279 с.

REFERENCES

1. Pokatilov, A.E., Zakrevsky, V.I. and Levchuk, D.A. (2008), *Biodynamic research exercise in conditions of elastic supports*, publishing center BSU, Minsk.

Контактная информация: pokatilov-a@mail.ru

Статья поступила в редакцию 31.03.2018

УДК 796.09

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЧМ-2018 НА ОСНОВЕ НОВОГО АЛГОРИТМА КОНСОЛИДАЦИИ ДАННЫХ

*Андрей Анатольевич Полозов, доктор педагогических наук, доцент,
Екатерина Анатольевна Суворова, старший преподаватель, мастер спорта,
Анна Владимировна Мельникова, старший преподаватель,
Анна Владимировна Корелина, старший преподаватель,
Сергей Вячеславович Михряков, аспирант,
Уральский федеральный университет, Екатеринбург*

Аннотация

К системе рейтинга предъявляют взаимоисключающие требования: точность прогноза и соответствие результатам участника за длительный период (не менее года). Любая система хороша настолько, насколько ожидаемые результаты соответствуют фактически полученным. Кажется,

логичным взять результаты участника за последние 1–2 месяца, однако в этом случае эти результаты соответствуют изолированным микротурнирам, когда система линейных уравнений не имеет решения. Для преодоления этой ситуации приходится создавать «маску» результатов из гипотетических результатов.

Ключевые слова: рейтинг, спорт, прогноз, результаты, игра.

FORECASTING OF RESULTS OF THE 2018 WORLD CUP ON THE BASIS OF A NEW ALGORITHM OF CONSOLIDATION OF DATA

Andrey Anatolievich Polozov, the doctor of pedagogical sciences, senior lecturer,

Ekaterina Anatolievna Suvorova, the senior teacher, Master of Sports,

Anna Vladimirovna Melnikova, the senior teacher,

Anna Vladimirovna Korelina, the senior teacher,

Sergey Vyacheslavovich Mikhryakov, the post-graduate student,

Ural Federal University, Yekaterinburg

Annotation

It is possible to find mutually exclusive requirements to the system of rating: accuracy of the forecast and compliance to the results of the participant for the long period (not less than a year). Any system is good to the extent how expected results correspond to the actually received. It seems logical to take results of the participant for the last 1-2 months, however, in this case these results correspond to the isolated micro tournaments, when the system of the linear equations has no decision. For overcoming this situation, it is necessary to create "mask" of results from hypothetical results.

Keywords: rating, sport, forecast, results, game.

ВВЕДЕНИЕ

Опубликованный впервые в августе 1993 Мировой Рейтинг от ФИФА/Coca-Cola является собой ежемесячный статус-лист всех мировых ныне действующих старших национальных сборных и включает в себя около 180 команд. Имея множество разработанных систем, авторы взяли за прототип систему ранжирования теннисистов. Этот вариант постоянно формирует «группы смерти» и откровенно проходные. Например, в финале ЧЕ 2004 встретились команды, которые в рейтинге ФИФА занимали 22 (Португалия) и 35 (Греция) место. В целом, в финалах ЧМ и ЧЕ нижестоящие по рейтингу с завидной стабильностью обыгрывают вышестоящих.

В 2005 была сформирована многонациональная группа, включающая персонал ФИФА и внешних экспертов, чтобы сформулировать новый способ составления мирового рейтинга. Позже были произведены экстенсивные тесты и расчеты. Прозрачность и простота, ключевые принципы, на основе которых шел пересмотр, плюс спортивные критерии (т.е. реальность мирового футбола) и статистические требования были соединены в новом, упрощенном методе подсчета, который Исполком ФИФА ратифицировал на своем заседании в Лейпциге, Германия 7 декабря 2005.

В 2009 году ФИФА издало циркуляр № 1020. Были протестированы, оценены и в некоторых случаях полностью пересмотрены все другие факторы, которые принимаются во внимание при составлении рейтинга: Результат, Важность матча, Сила оппонента, Сила региона, Период, Голы, Преимущество игры дома, Количество оцененных матчей.

Современной тенденцией развития спорта является активное участие в этом процессе информационных технологий. Ключевой трудностью в этом процессе является поиск информационной основы, по которой осуществляется сотрудничество компьютера и человека. В спорте значимость любой темы определяется ее влиянием на результат. Однако само понятие результата в игровых видах спорта весьма расплывчато. Это создает трудности и для внедрения ИТ технологий, и для работы тренера.

Цель исследования – формирование алгоритма более достоверного прогнозирования результатов предстоящих матчей на ЧМ 2018, позволяющего сочетать текущие и

предшествующие результаты матчей участников.

Задачи исследования:

1. Оценить используемую ФИФА систему рейтинга ФИФА-КОКА-КОЛА.
2. Сформировать алгоритм прогнозирования результатов игр в футболе на примере ЧМ 2018.
3. -Практически реализовать его на сайте www.ra-first.com.

МЕТОДИКА КОНСОЛИДАЦИИ ДАННЫХ В ГИПОТЕТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Рассмотрим упрощенный пример.

Таблица 1. Упрощенный пример

Команда	1	2	3	3:П	Rt
А		6:4	7:3	13:7	2200
Б	4:6		6:4	10:10	2000
С	3:7	4:6		7:13	1800

Результат: $Rt(A)=2200$; $Rt(B)=2000$; $Rt(C)=1800$. Проверим решение. А выиграл у Б 6:4. Это 200 пунктов. Соответствуют разнице $2200 - 2000$. А выиграл у С 7:3. Это 400 пунктов. Соответствует разнице $2200 - 1800$. Используем соотношения, полученные и обоснованные в [1-4].

$$\begin{cases} Rt(A) = \left(\frac{6+4}{13+7}\right) \times Rt(B) + \left(\frac{7+3}{13+7}\right) \times Rt(C) + \frac{13-7}{13+7} \times 1000 \\ Rt(B) = \left(\frac{6+4}{10+10}\right) \times Rt(A) + \left(\frac{4-6}{10+10}\right) \times Rt(C) + \frac{10-10}{10+10} \times 1000 \\ Rt(C) = \left(\frac{7+3}{7+13}\right) \times Rt(A) + \left(\frac{6+4}{7+13}\right) \times Rt(B) + \frac{7-13}{7+13} \times 1000 \\ (Rt(A) + Rt(B) + Rt(C)) / 3 = 2000 \end{cases}$$

Совершенно аналогичное решение мы получаем в случае

Команда А : Команда В = 0,6 : 0,4

Команда В : Команда С = 0,6 : 0,4

Однако разница состоит в том, что:

- обеспечено решение СЛУ (система линейных уравнений) для всех участников;
- можно учесть сколь угодно малое число результатов на коротком интервале.

Практический пример. Чемпионат Москвы среди любительских команд 2017 – 2018.

Общее число команд 1451. Все команды разобщены по округам. В каждом округе существует не менее 5-6 дивизионов, различающихся по уровню игры. Только два турнира объединяют команды разных округов и дивизионов – Лига Чемпионов для победителей сильнейших дивизионов округов и Кубок Москвы. Как следствие, полное решение СЛУ должно включать в себя оба турнира. Иначе решения не будет. Однако это обязывает считать рейтинг в масштабе результатов всего года. В любительских командах достаточно часто происходят изменения, которые нарушают расстановку сил. Поэтому достоверность данных за год будет невысокая. Как следствие, точность прогноза результата встречи двух команд будет невысокой. Стоит отметить, что именно соответствие ожидаемого и фактически полученного результата является критерием адекватности модели рейтинга. Каков же выход их положения?

1. Получаем решение СЛУ за последний год, включающее в себя Кубок Москвы и Лигу Чемпионов Москвы.

2. Формируем из полученных рейтингов список мнимых результатов каждого участника с соседом по шкале рейтинга сверху и снизу. («маску»). При этом сумма забитых и пропущенных мячей в таких гипотетических матчах равна 1. Это необходимо для

минимального влияния гипотетических результатов на реальные.

3. Берем 8 последних игр каждой команды и добавляем к ним полученную маску. Последняя обеспечивает решение СЛУ, однако удельный вес таких результатов дает всего лишь 1 гол. В чемпионатах Москвы в среднем за игру команды забивают и пропускают по 7 мячей. За 8 игр последних это будем 56 голов. Поэтому 1 гол гипотетических результатов дает погрешность определения рейтинга менее 2%.

Экспериментальная часть

Таблица 2 – Некоторые результаты любительских команд чемпионата Москвы 2017-18

Команда	Команда	Забито	Пропущено
Авангард (ВАО)	Нижгары (ВАО)	1	1
Авангард (ВАО)	Пищевик (ЮЗАО)	5	0
Нижгары (ВАО)	Мегатитан (ЗАО)	2	4
Мегатитан (ЗАО)	Нижгары (ВАО)	0	4
Пищевик (ЮЗАО)	Авангард (ВАО)	3	2
ЛЕБО (ВАО)	Пищевик (ЮЗАО)	3	3
ФКСП (ЗАО)	Нижгары (ВАО)	0	1
Мегатитан (ЗАО)	Нева (САО)	4	0
Авангард (ВАО)	РМА (ВАО)	4	1
Пищевик (ЮЗАО)	ЛЕБО (ВАО)	2	1
Нижгары (ВАО)	ФКСП (ЗАО)	3	1
РМА (ВАО)	Авангард (ВАО)	3	4
Нева (САО)	Мегатитан (ЗАО)	1	0
Беда (САО)	Пищевик (ЮЗАО)	2	2
Нева (САО)	АФК Портер (ЗАО)	3	1
Мегатитан (ЗАО)	Финиш (ЮЗАО)	4	3
ЛЕБО (ВАО)	Динамо (СЗАО)	4	3
ТрансКонтейнер (ЗАО)	Авангард (ВАО)	1	1
ФКСП (ЗАО)	Линия Алькор (ЮВАО)	5	0
ЦДКА (САО)	Нижгары (ВАО)	2	1

Таблица 3 – Полученные рейтинги за год среди любительских команд чемпионата Москвы 2017-18

№ п/п	Команда	Рейтинг
1	Атлантис (ЗАО)	3 507
2	ФКСП (ЗАО)	3 502
3	Интер (САО)	3 449
4	Нижгары (ВАО)	3 403
5	Тройка (ЮАО)	3 399
6	Мегатитан (ЗАО)	3 380
7	Титан (ЗАО)	3 361
8	ТрансКонтейнер (ЗАО)	3 337
9	Авангард (ВАО)	3 303
10	Динамо (САО)	3 290
11	ЦДН (ЗАО)	3 290
12	Терминатор (САО)	3 278
13	Гефест (САО)	3 262
14	СТК Магистраль (ЗАО)	3 249
15	ЦДКА (САО)	3 237
16	Нева (САО)	3 222
17	ММФ (ЮЗАО)	3 211
18	АФК Портер (ЗАО)	3 206
19	ФК Барс (ЗАО)	3 204
20	КПРФ (ЗАО)	3 198

Таблица 4 – Гипотетические результаты («маска»)

Команда	Команда	Забито	Пропущено
ФКСП (ЗАО)	Атлантис (ЗАО)	0,53	0,47
Атлантис (ЗАО)	Интер (САО)	0,53	0,47
Интер (САО)	Нижгары (ВАО)	0,52	0,48
Нижгары (ВАО)	Тройка (ЮАО)	0,50	0,50

Команда	Команда	Забито	Пропущено
Тройка (ЮАО)	Мегатитан (ЗАО)	0,51	0,49
Мегатитан (ЗАО)	Титан (ЗАО)	0,51	0,49
Титан (ЗАО)	ТрансКонтейнер (ЗАО)	0,51	0,49
ТрансКонтейнер (ЗАО)	ЦДН (ЗАО)	0,52	0,48
ЦДН (ЗАО)	Авангард (ВАО)	0,50	0,50
Авангард (ВАО)	Динамо (САО)	0,51	0,49
Динамо (САО)	Терминатор (САО)	0,50	0,50
Терминатор (САО)	СТК Магистраль (ЗАО)	0,50	0,50
СТК Магистраль (ЗАО)	Таурус (ЮАО)	0,50	0,50
Таурус (ЮАО)	Гефест (САО)	0,50	0,50
Гефест (САО)	ЦДКА (САО)	0,51	0,49
ЦДКА (САО)	КПРФ (ЗАО)	0,51	0,49
КПРФ (ЗАО)	АФК Портер (ЗАО)	0,50	0,50
АФК Портер (ЗАО)	ММФ (ЮЗАО)	0,50	0,50
ММФ (ЮЗАО)	ФК Барс (ЗАО)	0,50	0,50
ФК Барс (ЗАО)	Торпедо Сити (ЮАО)	0,51	0,49

В подсчете рейтинга существует противоречие. С одной стороны, чем больше результатов участника учтено, тем точнее оценка. С другой стороны, чем больше игр учтено, тем больше устаревшие данные делают несостоятельной текущую оценку. Существует определенное число игр, при учете которых точность оценки участника переходит через точку максимума. Слишком малое число игр плохо, так как дает очень высокую погрешность, обедненное соотношение числа забитых и пропущенных мячей. Слишком большое число игр ведет к использованию уже не актуальных данных. Мы вправе ждать прохождения пика точности оценки рейтинга. Для установления этого значения мы просто берем календарь и результаты ведущих чемпионатов футбольных клубов (Испания, Италия, Англия, Германия, Франция). Берем фактически полученные результаты в определенном туре (например, в 22). Отстаем от этого тура назад на 3, 4, ..., 20 туров и в этом интервале считаем рейтинг всех команд. Далее формируем прогноз игр из этого рейтинга на 22 тур. Здесь мы можем сравнивать фактически полученные и предполагаемые результаты. Поскольку отклонение может быть в обе стороны, то для оценки приходится использовать суммированные по всем играм турам такие отклонения, выраженные в форме Δ.

По итогам работы получили рисунок 1

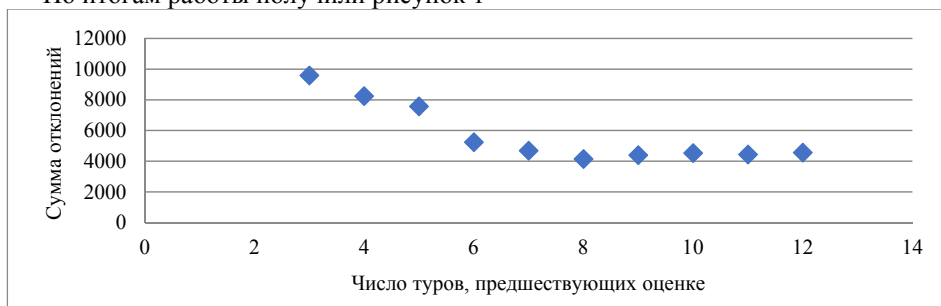


Рисунок 1 – Связь преимущества в рейтинге и числа набранных очков

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Между разницей в рейтингах и набранными очками существует линейная связь. Предположим, что средний рейтинг микротурнира – чемпионата Англии 2200. Тогда ожидаемые набранные командой очки в этом первенстве будут зависеть от преимущества рейтинга участника над этим средним значением:

$$\text{Англия \%} = 45,12 + 0,0723 \times (R_{ti} - 2200)$$

$$\text{Россия \%} = 45,31 + 0,0686 \times (R_{ti} - 2200)$$

$$\text{Германия \%} = 46,51 + 0,0727 \times (R_{ti} - 2200)$$

$$\text{Испания \%} = 46,23 + 0,0636 \times (R_{ti} - 2200)$$

$$\text{Италия \%} = 46,65 + 0,0687 \times (\text{Rti} - 2200)$$

Базовое значение равно 45%, а не 50% по причине ничейных исходов встреч. При победе одной из сторон она получает 3 очка, а при ничьей обе стороны получают по 1 очку. То есть 1 очко как бы "теряется". Такие закономерности позволяют прогнозировать исход чемпионатов. Например, чемпионат Англии 2015 выиграет ФК "Челси", а Испании – "Реал". Так получается из расчетов на момент января 2015.

В качестве практического примера методики рассмотрим игру 21 тура чемпионата Англии 2015 года Тоттенхэм vs Сандреленд. Рейтинг Тоттенхэма после 20 тура был 2254, а у соперника – 2040. Преимущество в 214 пунктов дает Тоттенхэму без учета фактора поля 66% набранных очков. Иными словами, из предполагаемых полученных 3 очков на личную встречу 2 достанутся Тоттенхэму и 1 Сандреленду. Мы можем взять все 10 игр этого тура и сопоставить реально набранные командами хозяев очки с прогнозируемыми нами. Совершенно аналогично следует сделать с прогнозами букмекеров.

Алгоритм подробно представлен на сайте www.ra-first.com.

Непосредственно воплощать в жизнь алгоритм для ЧМ-2018 пришлось программисту Михрякову С. В. Адрес страницы <http://ra-first.com/ru/soccer-world-cup-2018/>.

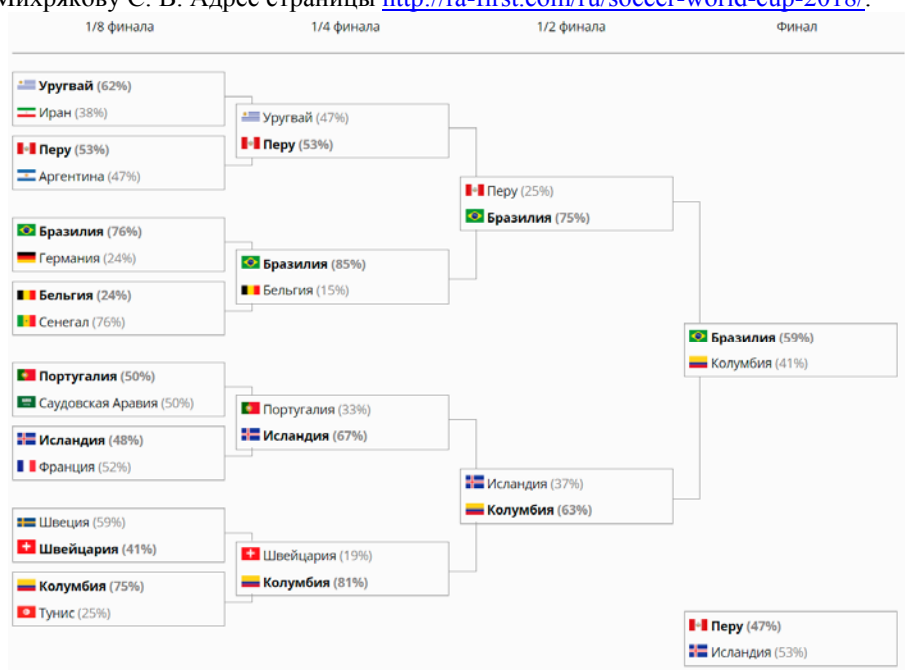


Рисунок 2. –Представление алгоритма на сайте (прогноз на ЧМ-2018)

ВЫВОДЫ

1. В настоящее время ФИФА использует систему ФИФА-Кока-Кола для оценки уровня участников чемпионатов мира и Европы. Эта система на каждом ЧМ и ЧЕ приводит к созданию т.н. «групп смерти». В отдельных случаях возникают парадоксальные ситуации, когда нижестоящие по рейтингу команда обыгрывают вышестоящие по совокупности результатов. Например, в финале ЧЕ 2004 встретились команды, которые в рейтинге ФИФА занимали 22 (Португалия) и 35 (Греция) место. Под давлением критики эта система уже несколько раз пересматривалась, однако радикального изменения ситуации не произошло. Рекомендуемый руководителем алгоритм на основе системы линейных уравнений изначально подбирался по критерию высокой точности прогноза результатов предстоящих матчей. Однако множество технологических решений (учет фактора поля, тренда и т.п.) не привело к существенному преимуществу над букмекерами.

2. В настоящей работе предложен алгоритм консолидации результатов игр. Он призван решить противоречие между слишком большим числом относительно устаревших результатов участника соревнования и небольшим числом последних результатов. Если не использовать данные всего года, то для СЛУ может не быть решения. С этой целью данные за последний год заменяются гипотетическими результатами соседей по рейтингу. Это позволяет решать СЛУ при любом наборе данных. К этим гипотетическим результатам добавляются данные за 8 последних туров в футболе. В этом случае получается наибольшая точность результатов при гарантированном получении рейтингов из СЛУ.

3. Практическая реализация данного алгоритма была осуществлена аспирантом Михряковым С. на сайте <http://ra-first.com/ru/soccer-world-cup-2018/> Созданный алгоритм можно будет проверить уже по окончании ЧМ 2018

ЛИТЕРАТУРА

1. Полозов, А.А. Личное первенство в командном виде спорта без изменения структуры игры / А.А. Полозов, В.А. Щербак ова // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 8. – С. 29-30.
2. Полозов, А.А. Рейтинг в спорте: вчера, сегодня, завтра / А.А. Полозов. – М. : Советский спорт, 2007. – 316 с.
3. Полозов, А.А. Система рейтинга в игровых видах спорта и единоборствах / А.А. Полозов. – Екатеринбург : Изд-во Уральского федерального ун-та, 1995. – 110 с.
4. Karminsky, A. Handbook of Ratings. Approaches to Ratings in the Economy, Sports, and Society / A. Karminsky, A. Polozov. – London : International Publishing house “Springer”, 2016. – 360 с.

REFERENCES

1. Polozov, A.A. and Scherbakova, V.A. (1998), “Individual competition in team sport without change of structure of game”, *Theory and practice of physical culture*, No. 8, pp. 29-30.
2. Polozov, A.A. (1995), *System of the rating in game sports and single combats*, UGTU-UPI Publishing house, Yekaterinburg.
3. Polozov, A.A. (2007), *Rating in sport: yesterday, today, tomorrow*, Soviet sport, Moscow.
4. Karminsky, A. and Polozov, A. (2016), *Handbook of Ratings. Approaches to Ratings in the Economy, Sports, and Society*, International Publishing house “Springer”, London.

Контактная информация: a.a.polozov@mail.ru

Статья поступила в редакцию 09.04.2018

УДК 796.07

ХАРАКТЕР ИСПОЛЬЗУЕМЫХ УПРАЖНЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ, С ЦЕЛЬЮ ФОРМИРОВАНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ И НАВЫКОВ ВОЕННОГО СПЕЦИАЛИСТА (В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СВЯЗИ)

Александр Сергеевич Пономарев, сотрудник,

Николай Иванович Биркун, сотрудник,

Игорь Иванович Ветров, сотрудник,

Антон Юрьевич Федоров, сотрудник,

Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации, Орел

Аннотация

В статье подчеркивается важность обеспечения будущего военного специалиста набором методик развития, с помощью физических упражнений, профессиональных качеств в широком спектре возможных условий несения службы. Решение задач более качественной подготовки военнослужащих, рассматриваемой нами специальности, возможно, включив в перечень направленных педагогических воздействий характерные военно-профессиональной деятельности выпускника упражнения, а также обеспечить их правильное применение в рамках самостоятельной