

<https://doi.org/10.57006/2782-3245-2023-11-3-76-82>

Оригинальные статьи / Original Articles



КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТРЕНЕР ТОП-КОМАНДЫ ПО ТЕХНОЛОГИИ PIRS

УДК 796.062

Полозов А. А. ¹

Мальцева Н. А. ²

¹ Екатеринбургский институт физической культуры (филиал) ФГБОУ ВО «УралГУФК»
620146 Россия Екатеринбург, Шаумяна, 85

² «Интерсвязь», Челябинск Россия
453138, Россия, г. Челябинск, Комсомольский прт., 38Б

Аннотация.

Актуальность. Развитие цифровых технологий, в условиях нынешней реальности, присутствует почти во всех В ТиПФК ранее публиковались статьи, связанные с методикой PIRS. Любая игра команды мастеров ориентирована на получение положительного результата в соотношении забитых (З) и пропущенных мячей (П). Общая разность команды раскладывается на разности $Z_i - P_i$ составляющих команду игроков.

Целью настоящей работы является получение предельно возможного результата игры через просчет выгодных разменов.

Методы и организация исследования. Преобразование $Z_i - P_i$ в рейтинги игроков, команд позволяет сравнивать их для команд, которые ранее не встречались. Технология PIRS неоднократно публиковалась как в России, так и за рубежом. Она формирует сценарий ближайшей встречи из разменов, ограничений по игровым единоборствам, комбинациями. Однако до сих пор она не была в онлайн. То есть от игрока требуется заранее запоминать с кем он играет в обороне, какая комбинация под данную расстановку соперника и т.д.). В настоящее время авторы переводят технологию в онлайн режим, а статья посвящена совместной работе над этой технологией со сборной России по мини-футболу с 2012 по 2018 годы.

Результаты исследования и их обсуждение. Существует предельный уровень результата, который достижим одной командой в матче с другой. Обычно этот ресурс использован на 67%, а реализовать его на 100% сложно из-за необходимости организации согласованных действий большого числа игроков. Созданный мною алгоритм позволяет пройти в эти 100%. Однако главное препятствие в том, что желательно ИТ-решение. Ручной сбор данных в ходе игры затруднителен. Нам необходимо перевести картинку игры в двухмерную плоскость и интерпретировать более 50 видов единоборств. Если эту задачу выполнить, то можно занять весь рынок цифровой аналитики игровых видов спорта. Однако получить такое решение – компьютер не успевает за реальным темпом игры.

Выводы. Основная проблема всех ИТ-продуктов для спорта в том, что их делали ИТ-шники с целью продать. Не научные работники с целью решить проблему, а ИТ-шники для продажи. Как результат, полученные в итоге цифры не только бесполезны, но еще и создают информационный мусор в голове тренера. При этом все продукты ИТ не предполагают переноса анализа предшествующего матча на последующий. Эту миссию переадресуют тренеру.

Ключевые слова: баскетбол, тактика, компьютерный тренер.

Конфликт интересов: один из авторов

Для цитирования Полозов А.А., Мальцева Н.А. Компьютерный тренер топ-команды по технологии PIRS // Научные и образовательные основы в физической культуре и спорте. 2023. Т11. №3. <https://doi.org/10.57006/2782-3245-2023-11-3-76-82>

Дата поступления статьи: 05.06.2023 г.

Дата принятия статьи к публикации: 28.08.2023

Дата публикации статьи: 03.09.2023

Информация для связи с автором: a.a.pozov@mail.ru

COMPUTER COACH OF THE TOP TEAM USING PIRS TECHNOLOGY

A. A. Polozov¹

N. A. Maltseva²

¹ Ekaterinburg Institute of Physical Culture
85 Shaumyana str., Yekaterinburg, Russia 620146

² "Intersvyaz", Chelyabinsk Russia
38B Komsomolsky blvd, Chelyabinsk, Russia, 453138

Abstract

Relevance. The development of digital technologies, in the current reality, is present in almost all of the TyPFC previously published articles related to the PIRS methodology. Any game of the masters team is focused on obtaining a positive result in the ratio of goals scored (H) and goals conceded (N). The total difference of the team is decomposed into the difference of the Z - Pi of the players who make up the team.

The purpose of this work is to obtain the maximum possible result of the game through the calculation of profitable exchanges.

Methods and organization of research. Converting Si-Pi into player ratings, teams allows you to compare them for teams that have not previously met. PIRS technology has been repeatedly published both in Russia and abroad. She forms the scenario of the next meeting from the differences, restrictions on martial arts, combinations. However, she has not been online so far. That is, the player is required to remember in advance who he is playing with in defense, which combination is suitable for this opponent's alignment, etc.). Currently, the authors are transferring technology to online mode, and the article is devoted to joint work on this technology with the Russian national futsal team from 2012 to 2018.

The results of the study and their discussion. There is a limit to the level of result that can be achieved by one team in a match with another. Usually, this resource is used by 67%, and it is difficult to implement it by 100% due to the need to organize coordinated actions by a large number of players. The algorithm I created allows you to get into these 100%. However, the main advantage is that an IT solution is desirable. Manual data collection during the game is difficult. We need to translate the image of the game into a two-dimensional plane and interpret more than 50 types of martial arts. If this task is completed, then it is possible to occupy the entire market of digital analytics of gaming sports. However, to get such a solution – the computer does not keep up with the real pace of the game.

Conclusions. The main problem with all IT products for sports is that they were made by IT specialists in order to sell. Not scientists in order to solve the problem, but IT specialists for sale. As a result, the resulting figures are not only useless, but also create information garbage in the coach's head. At the same time, all IT products do not involve transferring the analysis of the previous match to the next one. This mission will be forwarded to the coach.

Key words: basketball, tactics, computer coach.

Conflict of interest: one of the authors is a member of the editorial board of the journal

For citation: Polozov A.A., Maltseva N.A. Computer coach of the top team in PIRS technology // Scientific and educational foundations in physical culture and sports. 2023. T11. №3. <https://doi.org/10.57006/2782-3245-2023-11-3-76-82>

Date of receipt of the article: 05.06.2023

Date of acceptance of the article for publication: 28.08.2023

Date of publication of the article: 03.09.2023

Information for contacting the author: a.a.polozov@mail.ru

Введение. В интеллектуальных видах спорта (шахматы, го...) преимущество искусственного интеллекта уже никем не ставится под сомнение. Однако в игровых видах спорта по-прежнему управление игрой

осуществляют тренеры. Тем не менее, сегмент ИТ сервисов игровой аналитики уже выглядит впечатляюще. Емкость рынка игровой аналитики для команд топ-уровня как всегда имеет совершенно разные оцен-

ки. Например, WinterGreen Research оценивает рынок в \$4,7 млрд. долл. в 2021. Однако эта цифра представляется заниженной. Для сравнения только ставок в России в 2018 году было сделано в букмекерских конторах на 1,15 трлн. рублей. Многие ИТ-проекты на стадии start up без труда находили \$2-4 млн. в качестве инвестиций.

Информационный массив игрового вида спорта слишком велик для одного тренера. Тренеры еще могут выделить 1-2 сильнейших и слабейших игроков. А что творится в середине списка – они не знают. Если их попросить расставить игроков в порядке убывания их игры по одному из

компонентов, то они сочтут это за издевательство. Вместо локальной модели игры под каждую встречу тренеры годами выстраивают модель игры своей команды под универсального соперника. Поэтому тренеры используют потенциал команды, в среднем, только на 67%. Этот нереализованный потенциал команды может дать примерно 22-28% очков дополнительно в зависимости от ряда факторов. Однако, это предел возможного. И его трудно реализовать. Но когда он будет достигнут – футбол, баскетбол и т.д. как игра закончатся.

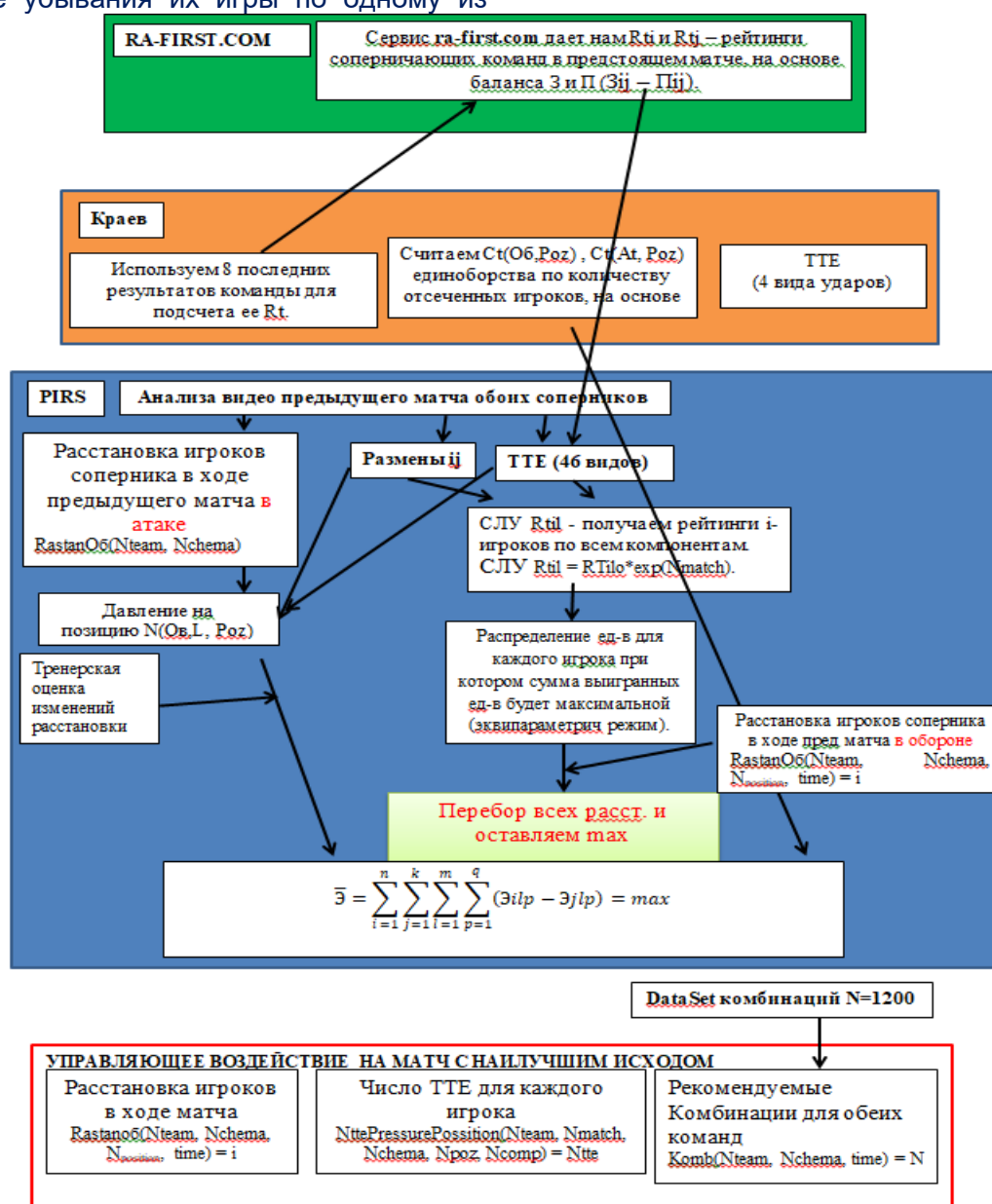


Рис. 1 Схематическое изображение технологии PIRS
Fig. 1 Schematic representation of the PIRS technology

В Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации») «переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта».

Целью настоящей работы является получение предельно возможного результата игры через просчет выгодных разменов. Используемая технология получила название PIRS и была успешно опробована на сборной России по мини-футболу, которая переместилась с 5 места в мировом рейтинге в 2011 году на 1 место в 2018. Для работы технологии был создан сервис www.ra-first.com, который из данных по играм сайта flashscore.com формирует рейтинг команд. Это позволяет на основе видеозаписи получать точные значения рейтингов игроков и в дальнейшем из разницы

рейтингов считать вероятности выиграть единоборства, просчитывать сценарий игры, комбинации, замены и т.п. Однако PIRS предполагала ручной сбор данных. Настоящий проект может позволить получить нейросети, способные автоматически анализировать технико-тактические единоборства (ТТЕ), размены. Другим возможным продолжением проекта является подсказывание игроку в наушник план его дальнейших действий. Технология PIRS наилучшим образом подходит для комплектования сборной команды России, игроки которой играют в самых разных клубах мира. **Методы и организация исследования.** Размещена на сайте ra-first.com

Компоненты игры: передача мяча за спину, обводка скоростная, обводка координационная, контроль мяча при выбивании, игра головой (верховые единоборства), перехват, блокирование удара по воротам, восстановление игроком позиции после проигранного единоборства, заслон двух видов. Помимо этого, в футболе есть выигрыш единоборства за счет искусственного офсайда, в хоккее – вбрасывание.

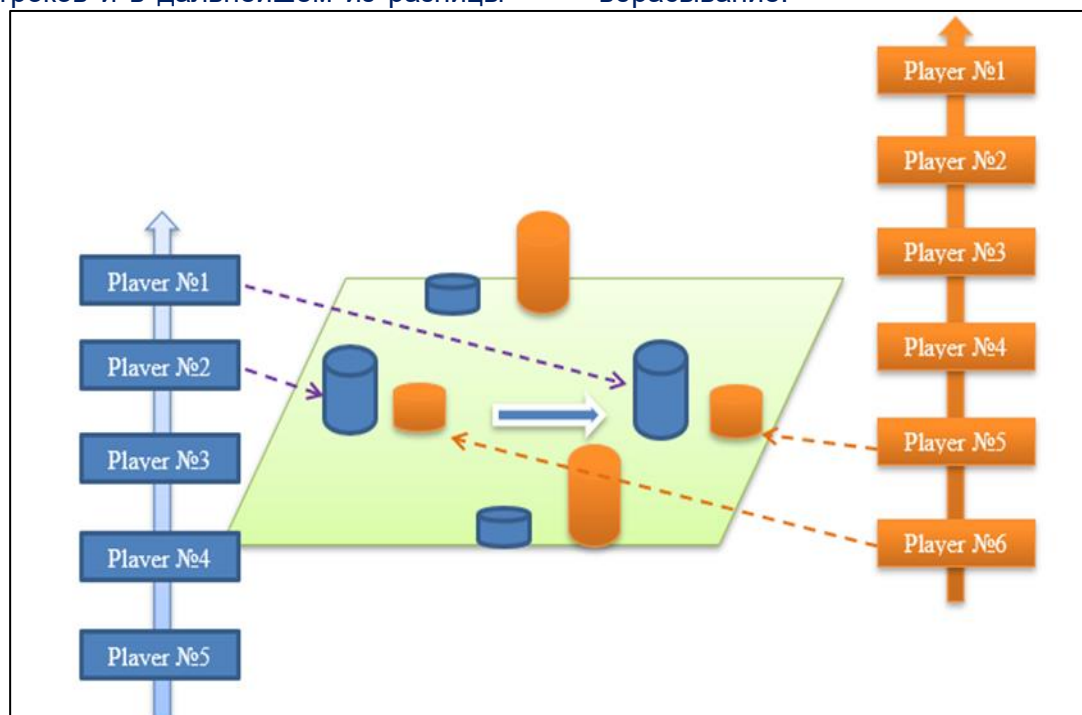


Рис. 2. Схематическое изображение выгодного размена в тактике
Fig. 2. Schematic representation of a profitable exchange in tactics

Стоимость единоборств

- Стоимость выигранного единоборства равна оцениваемой нами приросту вероятности забить мяч с конечной точки поля относительно исходной.
- Суммарная стоимость выигранных и проигранных игроком единоборств отражается на табло в виде счета игры.

Тактика

- Тактика – способы перераспределения нагрузки в пользу более сильных партнеров на позиции наиболее слабых оппонентов (в том же компоненте).
- Созданная игроком разность за счет тактического эффекта связана с его способностью эксплуатировать выгодные размены с наибольшим преимуществом в уровне игры в компоненте.

Рейтинг

- Для корректного отображения результатов подсчета игрока и команды в целом необходимо их отображать в уровень игры, называемый рейтингом.
- Рейтинг команды и игрока по умолчанию проецируется на абстрактного, среднестатистического участника в данном турнире (например, 8,5 место в суперлиге РФ).

Рейтинг игрока

- соответствует рейтингу команды, полностью состоящей из таких игроков.
- соответствует соотношению в стоимости выигранных и проигранных им единоборств в матче со среднестатистическим соперником в данном турнире.
- в ходе матча экспоненциально падает от числа единоборств с разной скоростью для разных компонентов.
- Для распределения матчевой нагрузки среди игроков используют т.н. эквипараметрический режим, в котором более сильному игроку адресуют больше число единоборств, пока его уровень не сравняется с уровнем остальных партнеров.

Результаты исследования и их обсуждение.

Поскольку сумма ТТД не имеет корреляции с результатами игр, а ИТ-сервисы стали просто модными бесполезными гаджетами, управленческие решения в игровых видах спорта по-прежнему принимают тренеры. Коэффициент корреляции с результатами игр у ТТД в футболе на уровне 0,2; в футзале – 0,5; КПИ в бас-

Реализация

Реализация голевых моментов нами оценивается по балансу фактически забитых игроком и статистически ожидаемого числа голов. Она является частью созданной игроком разности в ходе игры. Она может быть отрицательным числом

кетболе – 0, 37. Это примерно уровень корректности оценок 13-летнего мальчика. Коэффициент корреляции тренерских оценок обычно не выше 0,65. Как пример, в 2008 году А. Полозов делал исследование состава сборной для КХЛ. Тогда впервые после 15-летнего перерыва наша сборная стала Чемпионом мира. Однако, если расставить по уровню игры 350 игроков КХЛ, участвовавших в играх play off, то среднее занимаемое место игроков сборной было 94. Сборная выиграла в большей степени усилиями наших игроков из НХЛ. По мнению д.п.н. Полозова А.А. «информационный массив под названием игра слишком велик, чтобы его мог контролировать один тренер. Тренеры хорошо представляют 1-2 сильнейших и слабейших игроков. А что творится в середине списка – они не знают. Если их попросить расставить игроков в порядке убывания их игры по одному из компонентов, то они сочтут это за издевательство. Поэтому тренеры используют потенциал команды только на 67%. Например, на ЧЕ 2016 года женская сборная России проиграла в ¼ финала сборной Польши 20:21, тогда как алгоритм давал нашей команды предельное значение результата 32:16. Это притом, что руководил командой выдающийся тренер Е. Трефилов. Этот нереализованный потенциал команды может дать примерно 25-30% очков дополнительно в зависимости от того, насколько полно игроки будут выполнять свои задания».

Примерно за полгода до ЧМ 2018 [2] сделали исследование на предстоящие матчи сборной России. Для матча Россия – Уругвай было просчитано несколько сценариев:

Для состава, который привлекался в сборную за последний год 0,30:2,20.

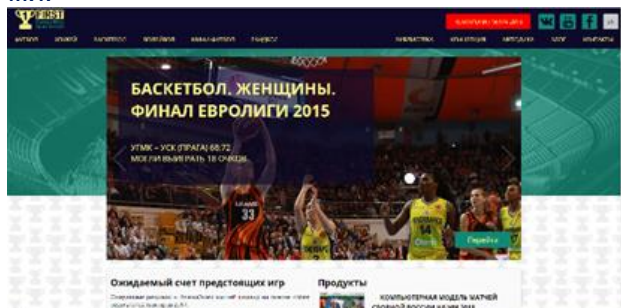
Состав РФС при игре в 5 защитников, который играл последние матчи 1.26:2.06

Рекомендуемый состав при игре в 4 защитника, по технологии «PIRS» 1.38:1.56.

Рекомендуемый состав при игре в 5 защитников, по технологии «PIRS» 1.50:0.80

Как известно, этот матч сборная России проиграла 0:3. Отчет об исследовании был предоставлен РФС.

Существует предельный уровень результата, который достижим одной командой в матче с другой. Обычно этот ресурс использован на 67%, а реализовать его на 100% сложно из-за необходимости организации согласованных действий большого числа игроков. Созданный мною алгоритм позволяет пройти в эти 100%. Однако главное препятствие в том, что желательно ИТ-решение. Ручной сбор данных в ходе игры затруднителен. Нам необходимо перевести картинку игры в двумерную плоскость и интерпретировать более 50 видов единоборств. Если эту задачу выполнить, то можно занять весь рынок цифровой аналитики игровых видов спорта. Однако получить такое решение – компьютер не успевает за реальным темпом игры. Поэтому эта работа пока что делается вручную. Другой проблемой является статус тренера. Если для Instat, Stats и других тренер является экспертом, то для созданной технологии в тренере нет необходимости. Алгоритм не только считает последующий матч, но и дает счет игры при соблюдении всех требований. Чего не способны делать оппоненты. В точности прогноза мы имеем некоторое преимущество перед букмекерами.



Научная новизна проекта

- Нейронные сети, распознающие компоненты игры

- Дистанционное управление ходом матча

- Автоматическое подсказывание игроку в наушник последующие действия.

Сайт www.ra-first.com для мониторинга рейтинга

- Написанная программа для получения рейтинга из компонентов игры

- 46 видов технико-тактических единоборств

- Совместная работа со сборными России по мини-футболу, футболу, баскетболу и гандболу.

- Публикации в России и за рубежом.

Выводы.

Почти все из рассмотренных сервисов игровой аналитики – зарубежные. Однако существует пример успешного участия игровой аналитики на уровне сборной команды. В 2003 году ИФКСИМП УрФУ заканчивал С.Л. Скорович. Научным руководителем его работы были С.Е. Банников и А.А. Полозов, который в том же году защитил докторскую диссертацию по моделированию игры. В 2010 году С.Л. Скорович стал тренером сборной России по футболу (по 2022!). Тогда сборная России лет 15 не могла выиграть у испанцев. В 2012 была создана компьютерная модель игры сборной Испании, которая выбирала из числа игроков суперлиги России состав сборной, имеющий наилучший ожидаемый результат этого матча. Модель совершенствовалась и с 2014 года стала показывать наилучший сценарий предстоящего матча: замены, расстановка, комбинации и т.п. Совместная работа привела к перемещению сборной России по мини-футболу с 5 места в мировом рейтинге на 1 место.

Основная проблема всех ИТ-продуктов для спорта в том, что их делали ИТ-шники с целью продать. Не научные работники с целью решить проблему, а ИТ-шники для продажи. Как результат, полученные в итоге цифры не только бесполезны, но еще и создают информационный мусор в голове тренера. При этом все продукты ИТ не предполагают переноса анализа предшествующего матча на последующий. Эту миссию переадресуют тренеру.

© Андрей Анатольевич Полозов, 2023
© Наталья Анатольевна Мальцева, 2023
© ЕИФК, 2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Искусство подготовки высококлассных футболистов: научно-метод. пособие /под ред. Н.М. Люкшинова. – М.: Советский спорт, ТВТ Дивизион, 2006. – 432с.
2. Михряков С.В. и др. Информационная модель футбола на примере участия сборной России на ЧМ 2018. Теория и практика ФК, 2018, №1, с. 75-77.
3. Платонов В.Н. Подготовка квалифицированных спортсменов. – М.: ФиС, 2016.
4. Полозов АА Тактический эффект / Теория и практика физической культ. 2002, №7, 36
5. Полозов АА. Рейтинг-формула/ Теория и практика физической культуры, 1996, №1 с.58-59

REFERENCES

1. The art of training high-class football players: a scientific method. handbook / edited by N.M. Lyukshinov. – M.: Soviet sport, TVT Division, 2006. – 432s.
2. Mikhryakov S.V. et al. An information model of football based on the example of the participation of the Russian national team at the 2018 World Cup. Theory and practice of FC, 2018, No. 1, pp. 75-77.
3. Platonov V.N. Training of qualified athletes. – M.: FiS, 2016.
4. Polozov AA Tactical effect / Theory and practice of physical culture. 2002, №7, 36
5. Polozov AA. Rating-formula/ Theory and practice of physical culture, 1996, No.1 pp.58-59

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Полозов Андрей Анатольевич

Доктор педагогических наук, профессор
Екатеринбургский институт физической культуры (филиал) ФГБОУ ВО «УралГУФК»
г. Екатеринбург, Россия

Вклад в работу 50%

Ответственный за переписку автор

Andrey Anatolyevich Polozov

Doctor of Pedagogical Sciences
Ekaterinburg Institute of Physical Culture
Ekaterinburg, Russia

Contribution to the work 50%

The author responsible for the correspondence

Мальцева Наталья Анатольевна

МЛ-инженер
«Интерсвязь», Челябинск, Россия

Вклад в работу 50%

Natalia A. Maltseva

ML Engineer
«Intersvyaz», Chelyabinsk, Russia

Contribution to the work 50%