



КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТРЕНЕР ТОП-КОМАНДЫ ПО ТЕХНОЛОГИИ PIRS

УДК 796.062

Полозов А.А. ¹

Мальцева Н.А. ²

¹Уральский Государственный университет физической культуры
Екатеринбург, Шаумяна, 85, Россия

² «Интерсвязь»
Челябинск, Россия

Аннотация.

Актуальность. 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. 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.

Цель исследования - получение предельно возможного результата игры через просчет выгодных разменов.

Методы и организация исследования. 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, просчитать 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.

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: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Для цитирования Полозов А. А., Мальцева Н.А. Компьютерный тренер топ-команды по технологии PIRS // Научные и образовательные основы в физической культуре и спорте. 2024. Т15. №3. <https://doi.org/10.57006/2782-3245-2023-15-3-63-69>

Дата поступления статьи: 10.01.2024 г.

Дата принятия статьи к публикации: 18.09.2024

Дата публикации: 29.09.2024

Информация для связи с автором: a.a.pozozov@mail.ru, natalia.maltseva.susu@gmail.com

COMPUTER COACH OF THE TOP TEAM USING PIRS TECHNOLOGY

Andrey A. Polozov ¹

Natalia A. Maltseva ²

¹ Ural State University of Physical Culture
Yekaterinburg, Shahumyana, 85, Russia

² "Intersvyaz"
Chelyabinsk, Russia

Abstract

Relevance. In intellectual sports (chess, go), the advantage of artificial intelligence is no longer questioned by anyone. However, in game sports, the game is still managed by coaches. Nevertheless, the segment of IT services for game analytics already looks impressive. The information array of a game sport is too large for one coach. Coaches can still identify 1-2 of the strongest and weakest players. And they don't know what's going on in the middle of the list. If they are asked to place the players in descending order of their game according to one of the components, they will consider it a mockery. Instead of a local model of the game for each meeting, coaches have been building a model of their team's game for a universal opponent for years. Therefore, coaches use the potential of the team, on average, only by 67%. This unrealized potential of the team can give about 22-28% additional points, depending on a number of factors.

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

Methods and organization of research. The technology used was named PIRS and was successfully tested on the Russian national futsal team, which moved from 5th place in the world ranking in 2011 to 1st place in 2018. A service was created for the technology to work www.ra-first.com, which of the site's game data flashscore.com generates a team rating. This allows you to obtain accurate values of player ratings based on video recordings and, at the very least, calculate the probability of winning single combats from the rating difference, calculate the game scenario, combinations, substitutions, etc. However, PIRS assumed manual data collection. The current project may allow us to obtain neural networks capable of automatically analyzing technical and tactical martial arts (TTE), exchanges. Another possible continuation of the project is to suggest to the player in the earphone a plan for his further actions. The PIRS technology is best suited for recruiting the Russian national team, whose players play in a wide variety of clubs around the world.

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 informational 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: the authors declare that there is no conflict of interest

For citation: Polozov A. A., Maltseva N.A. Computer coach of the top team using PIRS technology // Scientific and educational foundations in physical culture and sports. 2024. T15. №3. <https://doi.org/10.57006/2782-3245-2023-15-3-63-69>

Date of receipt of the article: 10.01.2024

Date of acceptance of the article for publication: 18.09.2024

Date of publication: 29.09.2024

Information for contacting the author: a.a.polozov@mail.ru, natalia.maltseva.susu@gmail.com

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 оценки. 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.

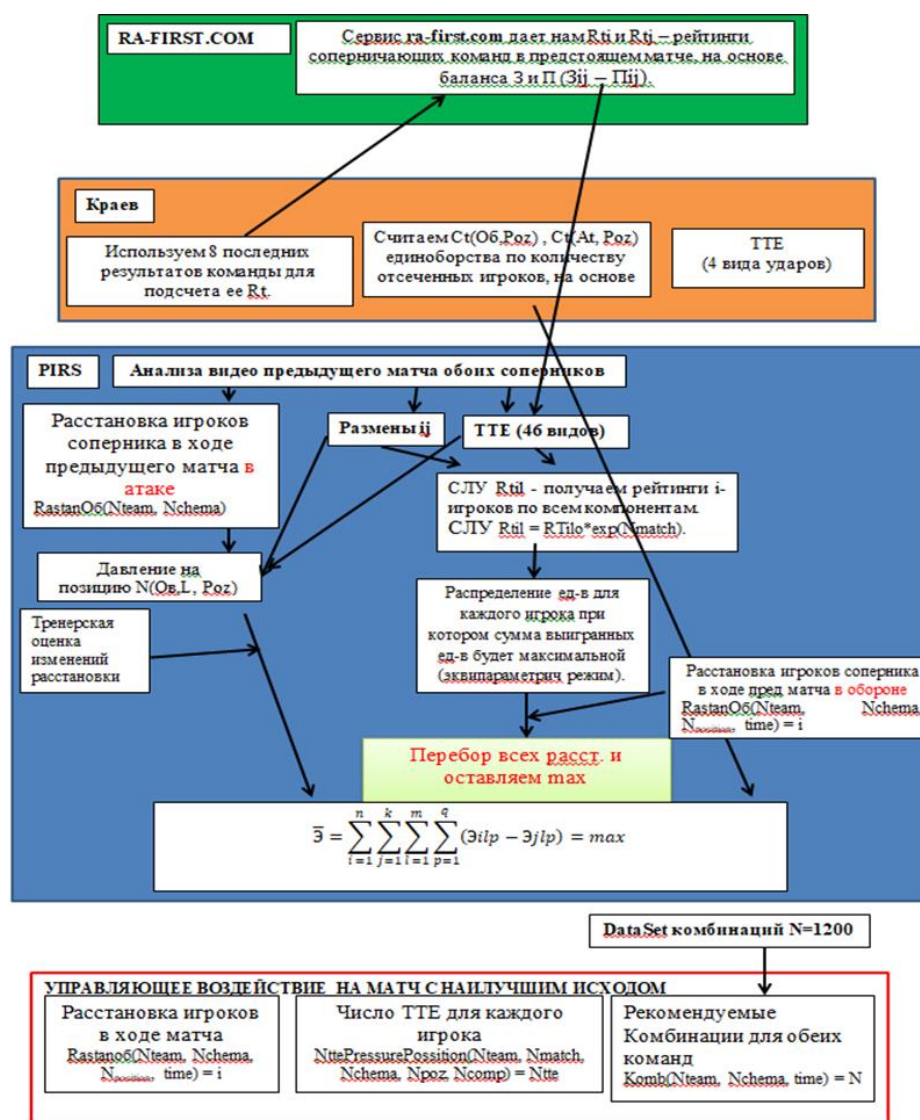


Рис. 1 Схематическое изображение технологии PIRS
Fig. 1 Schematic representation of the PIRS technology

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».

Цель исследования 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.

Организация и методы 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.

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.

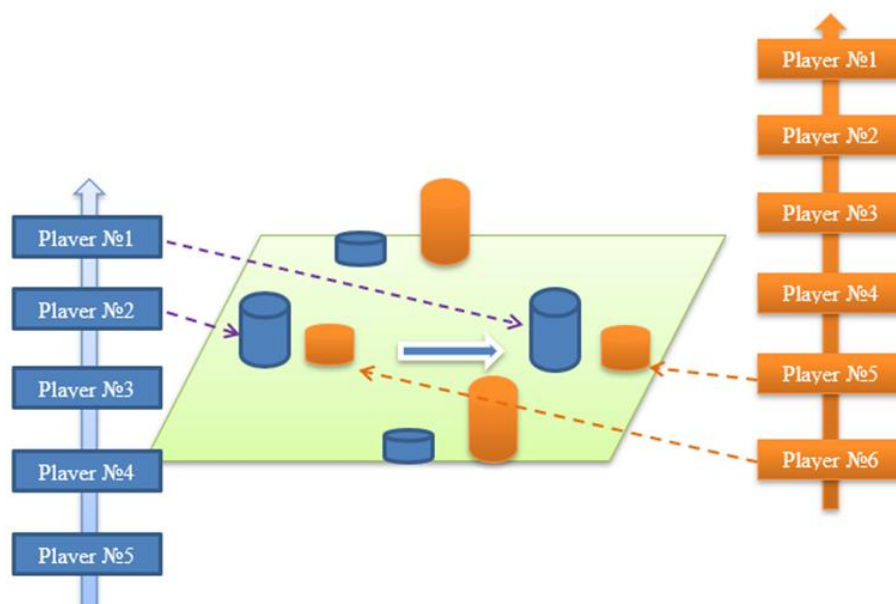


Рис. 2. Схематическое изображение выгодного размена в тактике
Fig. 2. Schematic representation of a profitable exchange in tactics

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. 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. эквивалентный режим, в котором более сильному игроку адресуют больше число единоборств, пока его уровень не сравняется с уровнем остальных партнеров.

Результаты 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 баскетболе – 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 команде 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

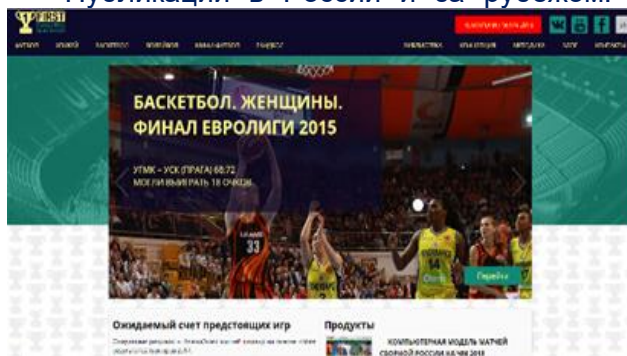
Рекомендуемый состав при игре в 4 защитника, по технологии «PIRS» 1.38 : 1,56

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 достигим 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-

- Публикации в России и за рубежом.



Научная новизна проекта

- Нейронные сети, распознающие компоненты игры
 - Дистанционное управление ходом матча
 - Автоматическое подсказывание игроку в наушник последующие действия.
- Уже сделанная часть работы.
- 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.

Выводы.

Почти все из рассматриваемых 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 футзалу (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.

© Полозов Андрей Анатольевич, 2024
© Мальцева Наталья Анатольевна, 2024
© ЕИФК, 2024

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 А. А. Тактический эффект / Теория и практика физической культ. 2002, №7, 36
5. Полозов А. А. 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. Mehryakov 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 A Tactical effect / Theory and practice of physical culture. 2002, №7, 36
5. Polozov A. 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
ФГАУО ВО УрФУ
г. Екатеринбург, Россия
Вклад в работу 50%
Ответственный за переписку автор

Мальцева Наталья Анатольевна
ML-инженер Интерсвязь
Челябинск, Россия
Вклад в работу 50%

Andrey A. Polozov
PhD, professor
Ural state federal university
Ekaterinburg, Russia,
Contribution to the work 50%
The author responsible for the correspondence

Natalia A. Maltseva
ML is an Inter-communication engineer
Chelyabinsk, Russia
Contribution to the work 50%
