

ОЦЕНКА СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАСКЕТБОЛЬНОЙ КОМАНДЫ 3Х3

Игорь Валерьевич Коник, Никита Эдуардович Падун, Анатолий Владимирович Лаптев, кандидат педагогических наук, доцент, Московская государственная академия физической культуры, Малаховка; Светлана Викторовна Волохова, кандидат педагогических наук, доцент, Московский авиационный институт, Москва

Аннотация

Для того чтобы получить представление об уровне команды, выявить её достоинства и недостатки, существенную роль играет понимание того, как её тактико-технические показатели коррелируют с результатами. Проблема заключается в том, что в настоящее время в большинстве случаев оценочный анализ проводят, во-первых, «в лоб», просто используя количественные значения показателей команды, во-вторых, не учитывая при этом важность и значимость рассматриваемых факторов. В данной статье предлагается подход, который помогает решить озвученные проблемы, используя статистический анализ и методы машинного обучения.

Ключевые слова: баскетбол 3х3, оценка соревновательной деятельности, значимость статистических показателей, прогнозирование результата, логистическая регрессия.

DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2023.07.p187-190

EVALUATION OF THE COMPETITIVE ACTIVITY OF A 3X3 BASKETBALL TEAM

Igor Valerievich Konik, Nikita Eduardovich Padun, Laptev Anatoly Vladimirovich, candidate of pedagogical sciences, docent, Moscow State Academy of Physical Education, settlement Malakhovka, Moscow Region; Svetlana Viktorovna Volokhova, candidate of pedagogical sciences, docent, Moscow Aviation Institute

Abstract

Understanding how a team's tactical and technical attributes correlate with its results is essential to get an idea of the team's level and to identify its strengths and weaknesses. The problem is that nowadays most comparisons are made "head-to-head" (one team's performance is compared with the performance of the other team). In addition, this does not take into account the importance and significance of the performance indicators themselves. This paper proposes an approach that helps to solve these problems by using statistical analysis and machine learning techniques.

Keywords: 3x3 basketball, evaluation of competitive performance, significance of performance metrics, result prediction, logistic regression.

ВВЕДЕНИЕ

В работе, представленной на Всероссийской научно-практической конференции с международным участием в городе Смоленск в 2022 году [2], был проведен анализ важности показателей, влияющих на успешность соревновательной деятельности баскетбольных команд 3х3. Результаты отражены в таблице 1.

Тем не менее не все они являются статистически значимыми. Так было выявлено только 7 показателей, которые достоверно ($p > 0.05$) имеют влияние на зависимую переменную, выражающуюся в доле побед. К ним относятся:

- *PAPG* (среднее количество очков соперника за игру);
- *S.EFF* (бросковая эффективность);
- *BZR* (эффективность в концовках);
- *TOPG* (среднее количество потерь за игру);
- *TFAPG* (среднее количество командных фолов соперника за игру);
- *TFPG* (среднее количество командных фолов за игру);

– *POSPG* (среднее количество владений за игру).

Таблица 1 – Ранжирование признаков по степени их важности

Модель. Множественная линейная регрессия	
Игровые показатели	<i>PAPG</i>
	<i>S.EFF</i>
	<i>TOPG</i>
	<i>TO</i>
	<i>BZR</i>
	<i>DRV</i>
	<i>BS</i>
	<i>two_PT_rate</i>
	<i>one_PT_rate</i>
	<i>TFAPG</i>
	<i>REBPG</i>
	<i>HGLPG</i>
	<i>FT_rate</i>
	<i>TFPG</i>
	<i>DNK</i>
<i>POSPG</i>	

В связи с этим, можно сказать, что в настоящее время имеется тенденция к агрессивной, но в то же время аккуратной игре в нападении. А в защите идёт ориентирование на жесткие организованные командные, но не грубые, действия, что должно учитываться при определении полезности игрока и его роли в команде, а также при подборе игроков [1, 3].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На основе определенных статистически значимых (информативных) факторов была создана модель логистической регрессии, с помощью которой возможно прогнозирование вероятности победы при тех или иных количественных показателях, демонстрируемых командой. Она имеет следующий вид:

$$W_{rate} = \frac{1}{1 - e^{-(1.24 + 0.75S.EFF + 0.2BZR - 0.34TOPG - 0.84PAPG - 0.1TFPG + 0.2ATFAPG + 0.41POSPG)}}$$

где W_{rate} – вероятность (доля) побед.

На рисунке отображена ROC-кривая, с помощью которой визуализируется работа модели, качество которой оценивается с помощью площади под этой кривой (AUC ROC). В нашем случае она оказалась равна 0.83, что говорит о её хорошей прогностической способности.

В качестве примера дадим оценку международному выступлению баскетбольной команды «Руна 3x3» на турнире, проходившем в ноябре 2021 года в Мексике. Для определения эффективности выступления в имеющуюся модель подставим соответствующие показатели баскетбольного коллектива. В итоге мы получили вероятность одержать победу на уровне 0.11. Отметим, что актуальная доля побед составила 0.2. На основании этого можно сделать вывод, что команда выступила лучше, чем можно было от неё ожидать. Тем не менее в данном конкретном случае необходимо иметь в виду небольшое количество учитываемых игр.

Очевидно, что «положительные» показатели увеличивают долю побед. К ним относятся:

- *S.EFF* (бросковая эффективность);
- *BZR* (эффективность в концовках);
- *TFAPG* (среднее количество командных фолов соперника за игру);
- *POSPG* (среднее количество владений за игру).

Соответственно, «отрицательные» показатели – уменьшают. В их число входят:

- *PAPG* (среднее количество очков соперника за игру);

- *TOPG* (среднее количество потерь за игру);
- *TFPG* (среднее количество командных фолов за игру).

В целях интерпретации результатов в терминах изменения зависимой переменной вследствие увеличения или уменьшения той или иной независимой переменной рассчитывался так называемый предельный эффект изменения регрессора, то есть определялось на сколько меняется вероятность победы при небольших изменениях независимых переменных. Полученные результаты приведены в таблице 2.

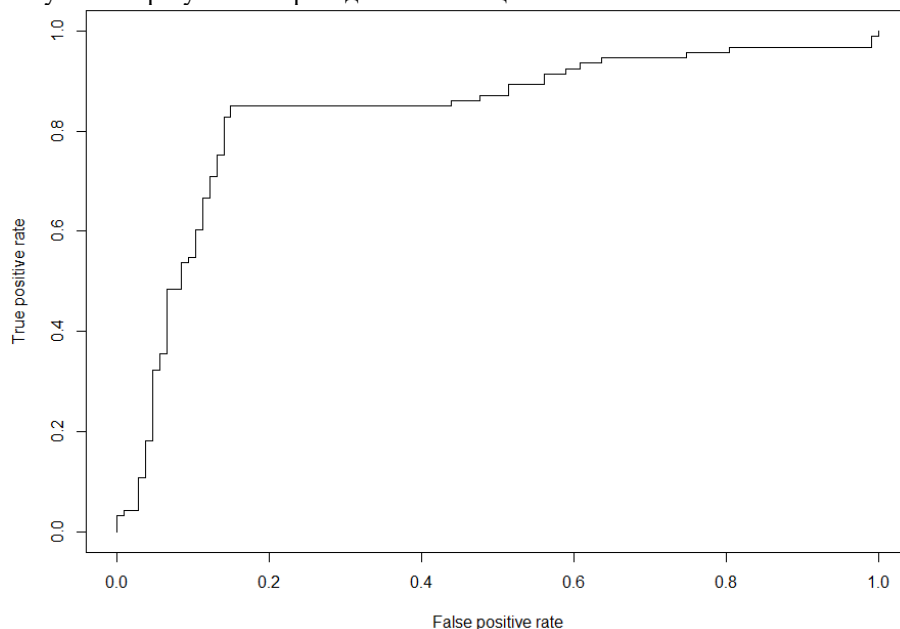


Рисунок – ROC-кривая модели логистической регрессии

Таблица 2 – Предельные эффекты для средних значений регрессоров.

Регрессоры (независимые переменные)	Величина предельного эффекта	p-значение
<i>S.EFF</i>	0.132	<0.001
<i>BZR</i>	0.035	<0.001
<i>TFAPG</i>	0.041	<0.001
<i>POSPG</i>	0.072	<0.001
<i>PAPG</i>	-0.147	<0.001
<i>TOPG</i>	-0.063	<0.001
<i>TFPG</i>	-0.018	>0.1

Примечание: объяснение каждого показателя приведено в приложении.

Итак, при увеличении значения какого-либо регрессора на единицу происходит изменение зависимой переменной (вероятности побед) на величину соответствующего предельного эффекта, с учетом знака. При уменьшении на единицу знак меняется. Так увеличение *S.EFF* (бросковой эффективности) увеличивает вероятность победы на 13,2%, а увеличение *PAPG* (среднего количества очков соперника за игру) уменьшает вероятность победы на 14,7%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе исследования, на базе полученных ранее результатов о важности игровых факторов были выявлены статистически значимые показатели, достоверно влияющие на успешность соревновательной деятельности в баскетболе 3x3. На их основе была построена модель логистической регрессии, в которой зависимая переменная представляет собой долю (процент) побед. С её помощью стало возможным оценить вероятность

победы, исходя из показанной командой производительности и проведение сравнения с актуальной долей побед для выявления эффективности игровой деятельности. Помимо этого, было выявлено непосредственно количественное влияние отобранных показателей благодаря расчёту величины предельного эффекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коник И.В. Алгоритм определения полезности игрока и его роли в баскетбольной команде 3x3 / И.В. Коник, А.В. Лаптев // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 11 (213). – С. 268–272.
2. Коник И.В. Значимость статистических показателей в баскетболе 3x3 для прогнозирования результата / И.В. Коник, А.В. Лаптев // Баскетбол 3x3: итоги, прогнозы, ожидания : Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием. – Смоленск : Смоленский государственный университет спорта, 2022. – С. 39–42.
3. Коник И.В. Использование показателей соревновательной деятельности для подбора игроков / И.В. Коник, М.В. Старцев, Н.Э. Падун // Инновационные технологии в спортивных играх : материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Маляховка : Московская государственная академия физической культуры, 2023. – С. 85–91.

REFERENCES

1. Konik, I.V and Laptev, A.V. (2022), “Algorithm for determining the usefulness of a player and his role in a 3x3 basketball team”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, No. 11 (213), pp 268–272.
2. Konik, I.V. and Laptev, A.V. (2022), “The significance of statistical metrics in 3x3 basketball for predicting the winning percentage”, *Basketball 3x3: results, predictions, expectations*, proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation, Smolensk, pp. 39–42.
3. Konik, I.V., Startsev, M.V. and Padun, N.E. (2023), “Using Competitive Performance Metrics for Player Selection”, *Innovative technologies in sports game*, proceedings of the 2nd All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation, Malakhovka, pp. 85–91.

Контактная информация: igor_konik@mail.ru

Статья поступила в редакцию 20.07.2023

УДК 796.06

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ-ПОЛИАТЛОНИСТОВ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В ТРОЕБОРЬЕ С ЛЫЖНОЙ ГОНКОЙ

Анастасия Константиновна Константинова, старший преподаватель, Андрей Борисович Петров, кандидат педагогических наук, доцент, Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург

Аннотация

Выдвинуто положение о влиянии генетических факторов, определяющих эффективность индивидуальных прогнозов успешности спортсменов полиатлонистов. Впервые с позиции генетических основ исследована проблема предрасположенности к виду спорта полиатлон. В работе выявлены наиболее значимые генетические факторы для индивидуализации тренировочного процесса спортсменов-полиатлонистов, специализирующихся в 3-борье с лыжной гонкой.

Ключевые слова: генетический фактор, модельные характеристики, полиатлон, 3-борье с лыжной гонкой, индивидуализация, спортивные достижения.

DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2023.07.p190-193

GENETIC CHARACTERISTICS OF HIGHLY QUALIFIED POLYATHLETE ATHLETES SPECIALIZING IN 3-BORYE WITH CROSS-COUNTRY SKIING

Anastasia Konstantinovna Konstantinova, senior teacher, Andrey Borisovich Petrov, the candidate of pedagogical sciences, docent, Lesgaft National State University of Physical