

Закономерности индивидуальной динамики игровой результативности баскетболистов сборной команды Украины

Козина Ж.Л.¹, Зашук С.Г.², Гринь Л.В.³

¹ Харьковский национальный педагогический университет им. Г.С. Сковороды

² Киевский национальный экономический университет имени Вадима Гетьмана

³ Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени П.Василенко

Аннотации:

На основании данных технических отчетов проанализирована динамика индивидуальной игровой результативности баскетболистов сборной Украины в течение трех месяцев во встречах с главными соперниками. Было выявлено, что динамика индивидуальной игровой результативности описывается синусоидальными функциями с периодами 28-32 суток. Полученные данные могут быть полезны для прогнозирования индивидуальной игровой результативности спортсменов, определения индивидуальных особенностей игроков и корректировки тренировочных программ.

Козина Ж.Л., Зашук С.Г. Гринь Л.В. **Закономірності індивідуальної динаміки ігрової результативності баскетболістів збірної команди України.** На підставі даних технічних звітів була проаналізована динаміка індивідуальної ігрової результативності баскетболістів збірної України протягом трьох місяців в зустрічах з головними суперниками. Було виявлено, що динаміка індивідуальної ігрової результативності описується синусоїдальними функціями з періодами 28-32 діб. Отримані дані можуть бути корисними для прогнозування індивідуальної ігрової результативності спортсменів, визначення індивідуальних особливостей гравців і коректування тренувальних програм.

Kozina Zh.L., Zashuk S.G., Grin' I.V. **Conformities to law individual dynamics of playing effectiveness of basketball-players of collapsible command of Ukraine.** On the basis of these technical reports the dynamics of individual playing effectiveness of basketball-players of the combined team of Ukraine was analysed during three months in meetings with main competitors. It was exposed, that the dynamics of individual playing effectiveness is described sinewave functions with the periods of 28-32 days. Findings can be useful to prognostication of individual playing effectiveness of sportsmen, determination of individual features of players and adjustment of the trainings programs.

Ключевые слова:

баскетбол, динамика, игра, результативность, функция, синусоида, индивидуализация.

баскетбол, динаміка, гра, результативність, функція, синусоида, індивідуалізація.

basketball, dynamics, game, effectiveness, function, sinewave, individualization.

Введение.

«Предвидеть - значит управлять» [1], - этот афоризм Б. Паскаля применим ко всем управляемым системам, в том числе – и к процессу спортивной тренировки. Предвидение предполагает составление прогнозов и корректировку тренировочных программ соответственно получаемым результатам, поскольку предсказание будущего - это шанс его изменить, это «выбор тех, кто хочет победить время» [1,15], т.е. подняться на более высокий уровень в каком-либо виде деятельности. Не случайно, что, сколько существует человечество, столько и существует страстное желание людей заглянуть в будущее. Существовали и существуют огромное количество предсказателей и способов предсказания будущего. Существуют и научные методы прогнозирования, алгоритмы которых применимы ко многим видам человеческой деятельности, в том числе - к процессу спортивной тренировки [3,5,11,12].

Прогнозирование – неотъемлемая часть управления любым процессом, в том числе – и процессом подготовки спортсменов, поскольку цель в спорте – это преодоление собственной ограниченности, поднятие своего функционального состояния на качественно новый уровень.

Что же нужно для составления качественных прогнозов? Обратимся к классикам для ответа на этот вопрос. Например, В.Г. Белинский [1] писал: «Не зная прошлого, нельзя понять настоящее и невозможно предвидеть будущее», тем самым подчеркивая необходимость детального анализа происходящих событий для того, чтобы управлять любым процессом в настоящем и в будущем. Данное высказывание совпадает с мнением Г.И. Гурджиева [15]: «Если чело-

век основательно изучил то, что произошло вчера, позавчера, неделю, год, десять лет назад, он сумеет безошибочно сказать, что случится и чего не случится завтра».

Следует заметить, что методы научного прогнозирования тесно пересекаются с высказываниями классиков культуры. Для составления научных прогнозов в экономике и социологии многие авторы [3,5,11] рекомендуют следующий алгоритм: 1. Сбор данных об аналогичных событиях в прошлом. 2. Поиск закономерностей в происшедших событиях. 3. Экстраполяция полученных закономерностей в будущее и составление прогнозов. 4. Составление рекомендаций, позволяющих скорректировать предполагаемые события.

В основе спортивных прогнозов также лежит анализ закономерностей аналогичных событий прошлого, поэтому для того, чтобы прогнозировать индивидуальную соревновательную результативность спортсмена, необходимо найти закономерности динамики его соревновательной результативности в прошлом.

В этой связи определение закономерностей индивидуальной динамики соревновательной результативности позволит оптимизировать учебно-тренировочный процесс посредством регуляции уровня нагрузки и восстановительных мероприятий согласно полученным закономерностям.

Работа выполнялась согласно Сводному плану научно-исследовательской работы Министерства Украины по делам семьи, молодежи и спорта на 2006-2010 г. по теме 2.1.9 «Теоретико-методические основы индивидуализации учебно-тренировочного процесса в отдельных группах видов спорта» (№ гос.регистрации 0108U010862) и по теме 2.4.1.4.3

п «Психологические, педагогические и медико-биологические средства восстановления работоспособности в спортивных играх» (№ гос.регистрации 0106U011989).

Формулирование целей работы.

Цель работы – разработать алгоритм и определить закономерности индивидуальной динамики соревновательной результативности квалифицированных баскетболистов.

Методы исследования: анализ литературных источников, техническое протоколирование игр, которое проводилось по модифицированной формуле Ю.М. Портнова [2], математическое моделирование, методы математической статистики с применением синусоидального регрессионного анализа.

Исследования проводилось в период с июня 2009 года по сентябрь 2009 года. В исследовании приняли участие игроки основного состава мужской сборной команды Украины по баскетболу. Было проанализировано 12 игр сборной команды Украины в играх с равными соперниками - сборными командами других стран.

Результаты исследования.

Теоретическое обоснование синусоидальной модели индивидуальной динамики соревновательной результативности. Из классической теории спорта [12,13,14] известно, что развитие спортивной формы осуществляется волнообразно, с отдельными ограниченными периодами линейного развития. Для практической работы и прогнозирования результата на коротких интервалах времени применяют линейные регрессионные модели [4,7,9]. Однако более продолжительные периоды развития спортивной формы линейным уравнением регрессии описать уже сложно, для этого необходимо применять другие функциональные закономерности.

Одной из таких функциональных закономерностей являются колебательные процессы [16]. Согласно физическим законам, колебаниями являются движения или процессы, обладающие той или иной повторяемостью во времени. Для живых систем наиболее характерны гармонические колебания, при которых колеблющаяся величина *x* изменяется со временем по закону синуса, либо косинуса (рис. 1):

$$x(t)=A \cdot \cos(\omega t + \alpha), \tag{1}$$

или

$$x(t)=A \cdot \sin(\omega t + \alpha), \tag{2}$$

где

- A - амплитуда;
- ω - круговая частота;
- α - начальная фаза;
- $(\omega t + \alpha)$ - фаза.

Колебательные процессы, происходящие в живой природе, определяют биологическое время. В природе существует бесчисленное количество всевозможных колебательных процессов. Есть колебательные процессы, которые происходят на уровне клетки, время которых измеряется от 0,5 минуты до часа.

Есть колебательные процессы, которые происходят на уровне отдельных систем организма. Например, биеение сердца, дыхание, смена фаз сна и бодрствования,

колебание температуры тела (у человека выше днём), работа мускулатуры кишечника, интенсивность обмена веществ, степень активности и быстрота реакций, настроение и др. Даже размеры самих клеток имеют

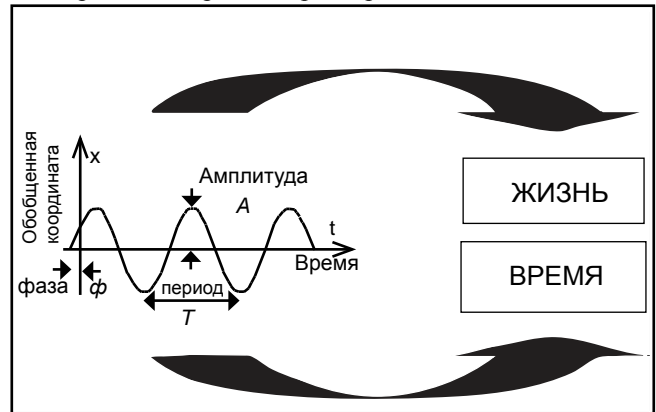


Рис. 1. График гармонического колебания в живых системах [16]

Часть такого рода колебательных процессов имеет циркадный (околосуточный) цикл. Другая часть процессов, происходящих на уровне отдельных систем, имеет циклы, соответствующие смене фаз Луны. Это либо лунно-месячные циклы, равные примерно 29,5 земных суток, либо лунно-суточные циклы, равные лунным суткам (примерно 24,8 земных часа). Есть еще колебания с периодичностью, равной циклам морских приливов (24,8 или 12,4 часа). Существуют колебательные процессы и с годовым циклом функциональной активности органов [16].

Колебательные процессы, происходящие в живой природе, – основное условие сохранения жизни на Земле, а существование биологического времени – жесткая необходимость: вне собственного биологического времени все живое не смогло бы ни существовать, ни воспроизводиться [16].

В этой связи процесс изменения соревновательной результативности, который является одним из аспектов биологических процессов, целесообразно рассматривать с точки зрения колебательных процессов. Поэтому, если мы рассматриваем динамику соревновательной результативности спортсменов, то наиболее приемлемой функцией для описания данной закономерности является функция, отражающая гармоничные колебательные процессы, т.е. – синусоидальная.

Синусоидальная модели индивидуальной динамики соревновательной результативности. Как показали наши экспериментальные исследования [6-10], наиболее адекватной моделью для описания индивидуальных особенностей динамики соревновательной результативности, является синусоидальная функция, поскольку изменения данных показателей являются гармоничными, т.е. описываются синусоидальными функциями с периодом 25-30 дней у женщин и 33-37 дней у мужчин и имеют достоверную корреляцию ($r=0,53-0,71, p<0,05$) со значениями эмоционального биоритма у женщин и интеллектуального биоритма у мужчин [6]. Применение данных закономерностей

в учебно-тренировочном процессе оказало положительное влияние на показатели индивидуальной соревновательной результативности и функционального состояния спортсменов [9].

Применение регрессионной синусоидальной модели эффективно в практической работе, поскольку позволяет достаточно быстро, пользуясь лишь данными технических отчетов, предсказать время «подъемов» и «спадов» индивидуальной игровой результативности. Это помогает корректировать тренировочные программы, например, снижая уровень физической нагрузки перед предполагаемым «спадом» или больше уделяя внимания средствам восстановления.

Основной показатель в синусоидальной формуле для практической работы – это период колебаний. Зная период индивидуальных колебаний функционального состояния спортсмена, определяющее игровую результативность, тренер может предвидеть «подъемы» и «спады» соревновательной результативности каждого игрока.

В предыдущих наших работах [6-10] выявление коэффициентов синусоидальной регрессии мы проводили с помощью программы «MathCAD», однако для практической работы тренера работа в программе «MathCAD» не всегда доступна, потому мы применили алгоритм построения синусоидальной регрессии в программе «EXCEL», который подробно описан в работах [3, 5, 11].

Следует заметить, что выявление закономерностей индивидуальной соревновательной результативности целесообразно только для квалифицированных спортсменов, поскольку, чем выше уровень квалификации, тем более упорядочена закономерность изменения индивидуальной соревновательной результативности.

Например, мы хотим узнать, подчиняется ли какой-либо закономерности индивидуальная динамика соревновательной результативности игроков сборной команды Украины. Для этого можно использовать данные технических отчетов по играм с основными соперниками сборной Украины в течение определенного промежутка времени (минимальный срок – 3-4 месяца). Современные технические отчеты в командах уровня высшей лиги, суперлиги и сборных команд страны составляются, как правило, с применением компьютерных программ [17], что облегчает обработку данных.

Для определения индивидуальных закономерностей динамики соревновательной результативности мы рекомендуем пользоваться таким показателем, как «сумма положительных очков в игре», который наиболее точно отражает уровень «положительного» вклада игрока в результат встречи. Можно также пользоваться каким-либо другим показателем, наиболее значимым для конкретного игрока, например, показателем общего количества очков, принесенных игроком, или количеством подборов.

В нашем случае мы проанализировали динамику показателя индивидуальной игровой результативности отдельных игроков сборной Украины в 12-ти играх в течение 3-х месяцев 2009 г. (июнь-август). В результате анализа полученной синусоидальной модели было

выявлено, что регрессионная модель индивидуальной динамики эффективности соревновательной деятельности игроков подчиняется синусоидальной зависимости. Например, у игрока Г-ва данная закономерность описывается уравнением регрессии (рис. 2):

$$S^+ = 12 + 11 \sin((2\pi/28)(T-27)), \quad (3)$$

где

S^+ - количество «положительных» очков

T – временной интервал, то есть день по счету от первой анализируемой игры.

Коэффициент 12 означает среднее значение игровой результативности данного игрока, коэффициент 11 означает амплитуду колебаний игровой результативности спортсмена, коэффициент 28 – период колебаний игровой результативности Г-ва, коэффициент 27 – значение периода в момент первой анализируемой игры.

Для практической работы тренера наиболее важным является показатель периода колебаний игровой результативности каждого игрока. В данном случае период колебаний игровой результативности баскетболиста Г-ва составляет 28 суток. Это означает, что, если у этого спортсмена в течение некоторого промежутка времени наблюдается ярко выраженный подъем игровой результативности, то аналогичный подъем можно ожидать примерно через 28 дней, а через 14 дней можно ожидать относительный спад функционального состояния игрока. Снизив нагрузку перед ожидаемым «спадом» или применив адекватные средства восстановления работоспособности, можно существенно уменьшить «спад» и увеличить «подъем» [9,10]. В нашем случае у игрока Г-ва должен был быть «подъем» соревновательной результативности (или функционального состояния) через 28 дней после последнего «подъема» согласно синусоидальной функции, т.е. 3.09.2009, 1.10.2009, что подтверждается результатами его соревновательной деятельности. На более удаленные промежутки времени прогноз уже может и не действовать в связи с большим количеством влияющих факторов. Проверить результаты прогноза можно, проанализировав игровую результативность (или функциональное состояние) спортсмена в эти промежутки времени [9,10].

Рассмотрим закономерности индивидуальной динамики соревновательной результативности другого игрока сборной команды Украины, А-ва. Регрессионная модель индивидуальной динамики эффективности соревновательной деятельности этого спортсмена также подчиняется синусоидальной зависимости (рис. 2), которая описывается уравнением регрессии

$$S^+ = 5 + 4 \sin((2\pi/32)(T-24)), \quad (3)$$

где

S^+ - количество «положительных» очков

T – временной интервал, то есть день по счету от первой анализируемой игры.

Коэффициент 5 означает среднее значение игровой результативности данного игрока, коэффициент 4 означает амплитуду колебаний игровой результативности спортсмена, коэффициент 32 – период колебаний игровой результативности А-ва, коэффициент 24 – значение периода в момент первой анализируемой игры.

Период колебаний игровой результативности баскетболиста А-ва составляет 32 суток. Экстраполируя полученные данные, получаем, что у игрока А-ва должен был быть «подъем» соревновательной результативности (или функционального состояния) через 32 дня после последнего «подъема» согласно синусоидальной функции, т.е. 6.09.2009, 8.10.2009, что также подтверждается результатами его соревновательной деятельности в данный период.

Исходя из полученных результатов и литературных данных [4,9,12], можно определить индивидуальные особенности проанализированных игроков и, соответственно, игроков похожих типов.

Например, у спортсмена Г-ва период колебаний игровой результативности составляет 28 суток. Исходя из литературных данных относительно психофизиологических особенностей людей с разными периодами биоритмов [4,6,12], можно сделать вывод относитель-

но данного спортсмена, что общее его состояние, и, соответственно, его соревновательная результативность, зависят от физического биоритма. Как показали наши предыдущие исследования [6], у многих квалифицированных баскетболистов динамика игровой результативности определяется психологическим состоянием, однако игрок Г-в отличается тем, что его игровую результативность определяет именно физическое состояние. Решения, которые принимает игрок на площадке и в жизни, так же определяются его физическим состоянием. В этой связи логично заключить, что для этого игрока наилучшими средствами восстановления будут массаж, в том числе – вибромассаж, сауна. В качестве средства восстановления для игрока Г-ва могут применяться также средства из других видов спорта и видов деятельности, таких, как быстрые танцы, типа латиноамериканских, катание на горных лыжах, что, однако, требует осторожности. У спортсмена Г-ва

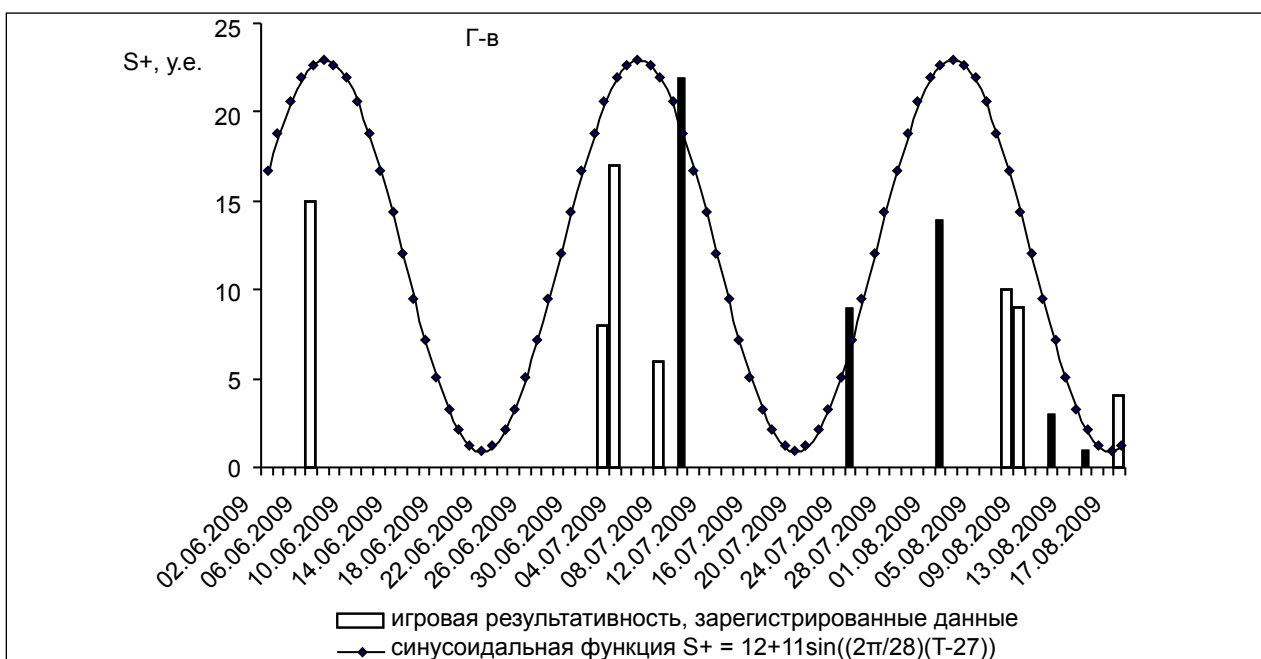


Рис. 2. Динамика индивидуальной игровой результативности баскетболиста сборной Украины Г-ва

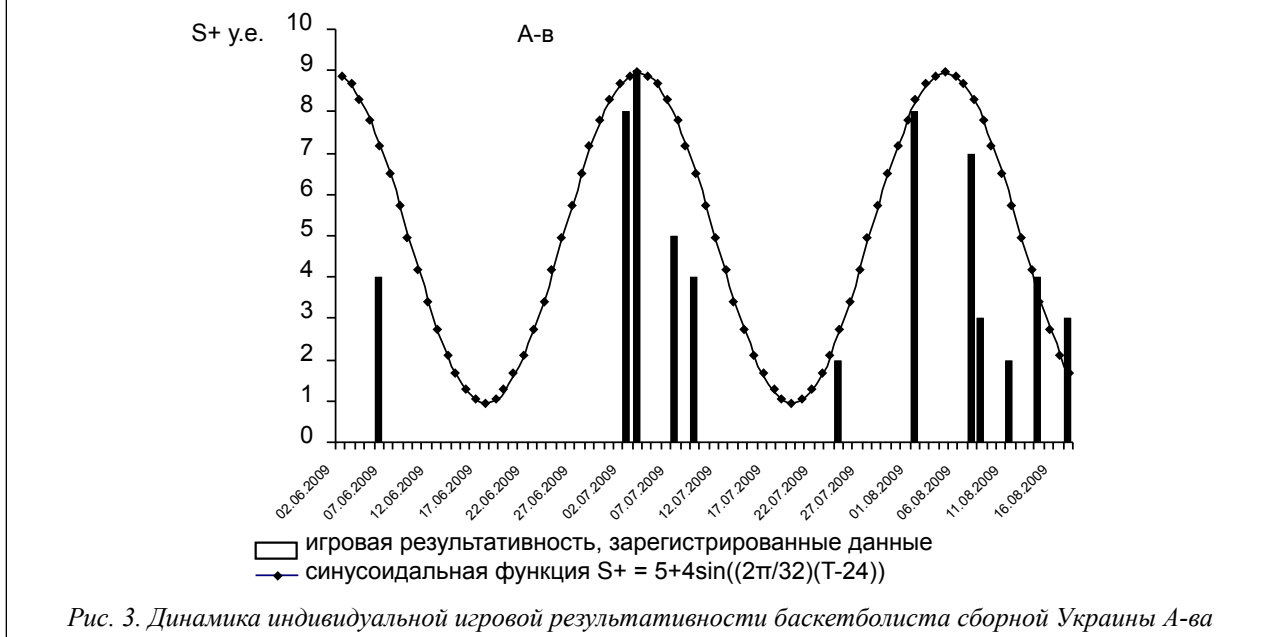


Рис. 3. Динамика индивидуальной игровой результативности баскетболиста сборной Украины А-ва

может наблюдаться склонность к гипертонии, поэтому необходимо уделить должное внимание также натуральным средствам релаксации, в качестве которых можно применять лекарственные растения, такие, как мята перечная, мать-и-мачеха, дуб обыкновенный, тысячелистник обыкновенный, боярышник кроваво-красный, липа сердцелистная и др.

У спортсмена А-ва период колебаний игровой результативности составляет 32 суток. Исходя из литературных данных относительно психофизиологических особенностей людей с разными периодами биоритмов [4,6,12], можно сделать вывод относительно данного спортсмена, что общее его состояние, и, соответственно, его соревновательная результативность, зависят от психологического состояния, от его внутреннего мира. Полученные данные соответствуют нашим предыдущим исследованиям [6], показавшим, что у квалифицированных баскетболистов игровая результативность коррелирует со значениями интеллектуального биоритма. В этой связи этому игроку вначале необходимо понять смысл предлагаемых упражнений, «проиграть» в уме различные технико-тактические действия. Для А-ва весьма эффективны также самостоятельные установки на активизацию восстановительных процессов, повышение взаимопонимания с партнерами и тренерами. Кроме того, для А-ва полезным является пребывание в зоне природы. Этому игроку в качестве средства восстановления подходит спокойная музыка, типа «релакс» или «транс» с видеосопровождением. Из других видов спорта подходит все, что связано с необходимостью мыслить: другие спортивные игры, восточные единоборства. В качестве лекарственных растений для повышения и восстановления работоспособности можно применять средства, повышающие тонус и укрепляющие нервную систему: жень-шень, василек луговой, ромашка лекарственная, душица обыкновенная, девясил британский, девясил большой, аир болотный и др.

Выводы.

1. Процесс изменения соревновательной результативности целесообразно рассматривать с точки зрения колебательных процессов. Наиболее приемлемой функцией для описания данной закономерности является синусоидальная функция.

2. Регрессионная модель индивидуальной динамики эффективности соревновательной деятельности игроков сборной команды Украины по баскетболу подчиняется синусоидальной зависимости, которая описывается уравнением регрессии

$$S^+ = a + b \sin((2\pi/t)(T-c)),$$

где S^+ - количество «положительных» очков, T – временной интервал, то есть день по счету от первой анализируемой игры, коэффициент a означает среднее значение игровой результативности данного игрока, коэффициент b означает амплитуду колебаний игровой результативности спортсмена, коэффициент t – период колебаний игровой результативности спортсмена, коэффициент c – значение периода в момент первой анализируемой игры.

3. Применение регрессионной синусоидальной модели эффективно в практической работе, поскольку

ку позволяет достаточно быстро, пользуясь лишь данными технических отчетов, предсказать время «подъемов» и «спадов» индивидуальной игровой результативности, что помогает корректировать тренировочные программы и определить некоторые психофизиологические индивидуальные особенности игроков.

Дальнейшие исследования предполагается провести в направлении изучения других проблем закономерностей индивидуальной динамики игровой результативности баскетболистов.

Список литературы.

1. Афоризмы, цитаты и крылатые слова / Режим доступа: <http://aphorism-list.com/autors.php?page=belinskiy&tkautors=belinskiy>
2. Баскетбол: Учеб. для вузов физ. культуры: допущен Ком. по физ. культуре и туризму / Ред. Портнов Ю.М. - М.: АО Астра семь, 1997. - 568 с.
3. Бондаренко А.В. Доработка алгоритма прогнозирования объема продаж / А.В. Бондаренко / [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.cfin.ru/finanalysis/math/add_to_kosh.shtml.
4. Дикий Б.В. Вплив місячно-сонячних ритмів на стан здоров'я людини / Б.В. Дикий, А.В. Ілько // Науковий вісник Ужгородського університету. Сер.: Медицина. - 2001. - Вип. 16. - С. 107-112.
5. Загинайло И.В. Периодические линии тренда в прогнозировании объемов продаж / И.В. Загинайло / [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.cfin.ru/finanalysis/math/add_to_kosh-bond.shtml.
6. Козина Ж.Л. Индивидуальные биоритмы как фактор динамики игровой результативности баскетболистов высокого класса / Ж.Л. Козина, О.А. Кравчук, А.В. Попова // Физическое воспитание студентов творческих специальностей: сб. научных трудов под ред. Ермакова С.С. - Харьков: ХХПИ, 2004. - № 3. - С. 39-46.
7. Козина Ж.Л. Методика оцінки ефективності та динаміки змагальної діяльності в баскетболі із застосуванням комп'ютерних програм „EXCEL” та „SPSS” / Ж.Л. Козина // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: збірник наукових праць за ред. Ермакова С.С., Харків, ХДАДМ (ХХІІ), 2005. - №20. - С.34-42.
8. Козина Ж.Л. Проявление закономерностей развития самоорганизующихся систем в сфере спортивных игр / Ж.Л. Козина // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: наукова монографія за редакцією проф. Ермакова С.С. - Харків: ХДАДМ (ХХІІ), 2006. - № 12. - С. 70-78.
9. Козина Ж.Л. Возможности прогнозирования соревновательной эффективности спортсменов на основе математического моделирования / Ж.Л. Козина // Слобожанський науково-спортивний вісник. - Харків: ХДАФК. - 2007. - Випуск № 12. - С.96-103.
10. Козина Ж. Л. Теоретичні основи і результати практичного застосування системного аналізу в наукових дослідженнях в області спортивних ігор / Ж. Л. Козина // Теорія та методика фізичного виховання. - 2007. - № 6. - С. 15—38.
11. Кошечкин С.А. Алгоритм прогнозирования объема продаж в MS Excel / С.А. Кошечкин / [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.cfin.ru/finanalysis/sales_forecast.shtml.
12. Матвеев Л.П. Проверка одной гипотезы и комментарий к ней в аспекте теории и практики спорта / Л.П. Матвеев, З.А. Гасанова // Теория и практика физ. культуры. - 2001. - N 5. - С.2-11.
13. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В.Н. Платонов. - К.: Олимпийская литература, 1997. - 584 с.
14. Платонов В. Н. Многоцикловые системы построения подготовки пловцов в течение года / В. Н. Платонов // Наука в Олимпийском спорте. - 2001. - № 1. - С. 11 - 32.
15. Цели Человека <http://www.liveinternet.ru/users/1903809/post54701973/>
16. U-Journal: Время и жизнь как формы колебательного процесса / [Сайт сети Интернет] / Режим доступа: [http://www.u-journal.com/sections/time/1\(7\)/10/](http://www.u-journal.com/sections/time/1(7)/10/).
17. http://www.basket.com.ua/index.php?option=com_fireboard&Itemid=80&func=view&catid=21&id=3781.

Поступила в редакцию 11.01.2010г.
Козина Жанна Леонидовна
Защук Сергей Геннадьевич
Гринь Леонид Васильевич
zhaks_k@mail.ru