

- организации самостоятельной работы изучающих иностранный язык: пособие для учителя. М.: АРКТИ, 2002.
9. Сысоев П.В. Информационные и коммуникационные технологии в лингвистическом образовании. М.: Книжный дом «Либроком», 2013.
 10. Сысоев П.В., Евстигнеев М.Н. Современные учебные Интернет-ресурсы в обучении иностранному языку // Иностр. языки в школе. 2008. № 6. С. 1–10.
 11. Роберт И.В., Панюкова С.В., Кузнецов А.А., Кравцова А.Ю. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: учебно-методическое пособие. М.: Дрофа, 2008.
 12. Евстигнеев М.Н. Компетентность учителя иностранного языка в области использования информационно-коммуникационных технологий // Иностр. языки в школе. 2011. № 9. С. 2–9.
 13. Сысоев П.В., Евстигнеев М.Н. Компетентность учителя иностранного языка в области использования информационно-коммуникационных технологий: определение понятий и компонентный состав // Иностр. языки в школе. 2011. № 6. С. 16–20.
 14. Сысоев П.В. Информационная безопасность учащихся при работе в образовательной Интернет-среде: современный ответ на вызовы времени // Иностр. языки в школе. 2011. № 10. С. 16–20.

Ю.Ю. ПЕТРУНИН, д. филос. н.,
профессор
МГУ им. М.В. Ломоносова

Футболметрия: научное направление, учебная дисциплина

При подготовке специалистов в области спортивного менеджмента важное значение должен занимать учебный курс футболметрии – дисциплины, опирающейся на статистику, эконометрику, анализ данных и компьютерные технологии. Футболметрия позволяет выделить и количественно описать закономерности футбольной игры, объективно оценить потенциал отдельных игроков и команд, выработать стратегии совершенствования их игры. В статье рассматриваются конкретные примеры использования футболметрических моделей, причины отставания этой отрасли науки и образования в нашей стране, вырабатываемые компетенции студентов, изучающих эту дисциплину.

Ключевые слова: высшее профессиональное образование, спортивный менеджмент, менеджмент в спортивной индустрии, футбол, футболметрия

В последние годы в нашей стране интенсивно развивается новое направление подготовки специалистов, получившее название «спортивный менеджмент», или «менеджмент в спортивной индустрии». Ведущие вузы России: ГУУ, РЭУ им. Г.В. Плеханова и др. – открыли свои программы подготовки для бакалавров, магистров, слушателей бизнес-школ по данному направлению. Это неудивительно, поскольку спорт давно уже стал мощной отраслью

бизнеса, управление которым невозможно без хорошего знания экономики, социологии, права, менеджмента и маркетинга.

Одним из лидеров в индустрии спорта в мире по-прежнему остается футбол. Среди множества научных дисциплин, являющихся теоретическим фундаментом управления футболом, важное место занимает сфера знания, получившая название *soccermetrics*, по-русски – «футбольная метрология», или «футболметрия»¹. Предме-

¹ Традиционно в отечественных спортивных вузах изучается «спортивная метрология». Однако в ряде научных дисциплин английский термин *metrics* переводится как «метрия», или «метрика»: биометрия, социометрия, эконометрия (эконометрика), клиометрия – и означает

том этой области науки является наблюдение, описание, систематизация фиксируемых проявлений футбольной игры и выявление связей и закономерностей между ними. К таковым относятся как более или менее очевидные и легко фиксируемые, например, набранные и потерянные очки, забитые и пропущенные голы, количество ударов по воротам соперника, пасов за матч, угловых, пенальти, штрафных, так и более сложные, трудноизмеримые и производные переменные: время владения мячом командой, темп игры, выбранная тактика, рейтинг команды и многие другие.

Открываемые футболометрией закономерности позволяют решать множество задач: отбор футболистов, оптимизация тренировок, достижение успеха в турнире, рост посещаемости, увеличение финансовых показателей и т.д. В зарубежных экономических, социологических, спортивных журналах возрастает поток публикаций в этой области науки, организуются международные конференции, известные консалтинговые компании проводят исследования.

В нашей стране исследования в этой сфере были начаты почти полвека назад, а прикладные результаты получены в 1970-х гг. группой профессора М.А. Годика в киевском «Динамо». В блестящих результатах украинской команды середины 70-х гг. прошлого века есть до сих пор неоцененный вклад этой группы. В силу ряда причин прогресс с той поры был небольшим, хотя М.А. Годик плодотворно трудится на этой ниве и в наши дни. Дошло до того, что западные агентства, занимающиеся футболометрией, поставляют информацию (платную) о наших футболистах! [1] Почему же мы находимся в таком плачевном состоянии? В чем отстают современные российские работы в этой области от зарубежного уровня?

Можно выделить три причины отставания. Первая – отсутствие систематических

статистических наблюдений релевантных показателей футбольной игры, узость этих показателей, отсутствие общедоступных (да и платных) серьезных баз данных. В информационном обществе скудность информации – это нонсенс.

Вторая причина – примитивные методы анализа данных, слабое знакомство с современным уровнем данной науки. Невозможно исследовать такое сложное многогранное явление, как футбол, ограничиваясь методами описательной статистики. Недостаточно просто коллекционировать статистические данные, важно уметь их обобщать, выявлять закономерности, полезные для практики. Наиболее полно эти закономерности отражаются в корреляционно-регрессионном анализе. Например, по результатам прошедшего в прошлом году чемпионата Европы по футболу были собраны различные статистические данные [2]. Конечно, они интересны сами по себе. Однако если вычислить корреляцию между переменными, то видно, что наибольшее влияние на результат команды оказывает средний рост и вес игроков сборных (табл. 1 и 2).

Результаты корреляционного анализа показывают, что чем меньше средние рост и вес игроков, тем более высокое место заняла команда, причем воздействие роста сильнее.

Регрессионный анализ способен открывать и более интересные закономерности. Игроки каждой команды совершают за игру множество технико-тактических действий. Однако регрессионные модели, основанные на большом количестве наблюдений, показывают, что на результаты команды наибольшее влияние оказывают шесть основных переменных. Это процент забитых из-за пределов штрафной площади голов; процент ударов, приведших к взятию ворот; среднее количество пропущенных мячей за один матч; общее количество

применение количественных методов к конкретному объекту познания – жизни, обществу, экономике, истории.

Таблицы 1 и 2

Корреляция между средним ростом и весом сборных команд и результатами в финале чемпионата Европы по футболу в 2012 г.

Correlations (Евро 2012) Marked correlations are significant at $p < ,05000$ N=16				
	Means	Std.Dev.	Рост	Результат
Рост	181,9500	1,633401	1,000000	-0,582550
Результат	6,0625	1,236595	-0,582550	1,000000

Correlations (Евро 2012) Marked correlations are significant at $p < ,05000$ N=16				
	Means	Std.Dev.	Вес	Результат
Вес	76,14375	1,607055	1,000000	-0,514733
Результат	6,06250	1,236595	-0,514733	1,000000

ведения мяча футболистами своей команды; соотношение коротких и длинных передач; число желтых карточек. Совокупно эти переменные объясняют свыше 99% набранных очков в английской премьер-лиге! [3; 4].

Не менее важные результаты получены футболометрией при анализе отдельных турниров. Например, было доказано, что коэффициент вариации набранных очков в высшем дивизионе национального чемпионата является точным индикатором уровня футбола в данной стране: чем он меньше, тем выше уровень турнира и, следовательно, уровень футбола в данной стране. Национальные сборные команды, занявшие более высокие места в финалах европейских турниров, имели более низкие показатели коэффициента вариации очков в национальных чемпионатах [5; 6]. Смысл коэффициента вариации CV (отношение среднеквадратичного отклонения к среднему арифметическому) очевиден: его меньшие значения свидетельствуют о меньшем разбросе, то есть приблизительном равенстве команд. Это означает, что результат отдельного матча, как и всего турнира, менее пред-

скажем. Большой отрыв победителей и призеров от аутсайдеров превращает первенство во «вторенство», как говорили в Болгарии в эпоху постоянного чемпионства «ЦСКА Септемврийско Знаме».

Необходимость учета разброса очков в турнире для оценки его уровня отмечал еще классик советской футбольной статистики К.С. Есенин. Оригинальный подход для использования распределения очков в турнире для оценки его уровня предложили талантливый отечественный статистик футбола (и хоккея) Г.А. Адоян и его сын Г.Г. Адоян, введшие коэффициент, отражающий степень равенства класса команд в турнире:

$$K_u = \frac{\sum B}{\sum H},$$

где $\sum B$ – сумма очков, набранная командами, занявшими после окончания турнира места в верхней половине турнирной таблицы;

$\sum H$ – сумма очков, набранная командами, занявшими места в нижней половине турнирной таблицы [7].

Футболометрические методы являются

важнейшим инструментом при оценке регулирующего воздействия уполномоченных организаций на футбольную игру. Основные правила за последние сто лет изменились минимально. Однако правила начисления очков, схемы проведения турниров, количество участвующих команд меняются непрерывно. Что дают такие изменения? Достигают ли они тех целей, которые были провозглашены?

Например, оценке результатов изменения правила начисления очков, введенного в конце XX в., посвящено множество исследований [8 и др.]. В нашей стране такие вопросы даже не задаются. Не хватает знаний? Или скрываются подлинные цели нововведений?

Отечественный футбол имеет свой опыт реформирования. Так, например, в борьбе с оборонительным футболом в 1978–1988 гг. в СССР действовало ограничение (лимит) на количество ничьих для команд высшей лиги. Сначала оно было равно 8 ничьим в 30 играх, затем 10. За превышение лимита команда очков не получала. Тем самым планировалось стимулировать

стремление команд одержать победу в матче. Анализ показывает, что, кроме уменьшения количества ничьих, этот эксперимент привел к значимому увеличению результативности в высшей лиге² (табл. 3).

В 1992 г. для преодоления кризисных явлений произошло преобразование английского высшего футбольного дивизиона в премьер-лигу. Достигли ли реформаторы поставленных целей? Одна из важнейших задач преобразований состояла в улучшении имиджа английского футбола, повышении его привлекательности и, как следствие, посещаемости (а значит, и финансовых показателей). Использование статистического критерия Стьюдента (табл. 4) показывает, что увеличение посещаемости значимо, то есть в его основе лежит не случайная изменчивость, а систематическое повышение переменной «средняя посещаемость матча» после создания премьер-лиги.

Сегодня проходит очередная реформа футбольного хозяйства в России – переход на проведение первенства по системе осень–весна вместо традиционного весна–

Таблица 3

Результаты теста Стьюдента для определения различий результативности до введения ограничений на ничьи (11 сезонов) и во время действия этого правила (11 сезонов).

T-tests; Grouping: Ничьи (СССР)									
Group 1: без ограничений Group 2: лимит ничьих									
	Mean без ограничений	Mean лимит	t-value	df	p	Valid N - без ограничений	Valid N - лимит	Std. Dev. - без ограничений	Std. Dev. - лимит
Результативность	2,20	2,395	3,28	20	0,005	11	11	0,117813	0,158516

Таблица 4

Результаты теста Стьюдента для оценки изменения посещаемости национального чемпионата по футболу в Англии

T-tests; Grouping: организация проведения							
Group 1: чемпионат Group 2: премьер-лига							
	Mean – чемпионат	Mean – премьер-лига	t-value	df	p	Std.Dev. – чемпионат	Std.Dev. – премьер-лига
Посещаемость	25760,00	31333,33	-4,0415	46	0,000	4520,497	4798,897

² Некоторые другие последствия советской реформы 1970–1980-х гг. отражены в статье [9].

осень. Как же кстати были бы описанные выше методы для анализа результатов реформ!

В наши дни в футболометрии активно используются не только традиционные эконометрические методы и модели, но и более современные, например, методы нейронных сетей, или нейрокомпьютинга. Предложенные в середине прошлого столетия нейрокомпьютерные концепции основаны на моделировании нервной системы человека. Последующие десятилетия показали эффективность использования нейросетей в различных областях: технике, экономике, управлении. Применение нейронных сетей в футболометрии можно разбить на две группы.

К первой группе относятся случаи использования так называемых самообучающихся сетей, прежде всего – нейросетей Кохонена. Наибольшее применение они нашли при анализе тактики команд [10]. Другим направлением использования самообучающихся нейросетей в спортивной науке стал анализ эволюции футбола с точки зрения его результативности, позволивший открыть циклические закономерности в развитии футбольной игры [11].

Вторая группа методов использования нейрокомпьютинга для футбола опирается на различные модели нейронных сетей с учителем. Главной задачей их применения является прогнозирование. В футболе точность прогноза с помощью нейросетей составляет 64–76%. Для улучшения результатов предсказаний в настоящее время нейрокомпьютерные модели часто дополняются другими технологиями искусственного интеллекта: нечеткой логикой, генетическими алгоритмами и др. [12–16]. При таком синтезе методов повышаются как точность и надежность прогнозов, так и их прозрачность, позволяющая не только предсказать исход поединка, но и содержательно объяснить его причину.

Прогнозирование исходов матчей может иметь и другой поворот проблемы.

Если прогнозы надежно предсказывают некоторый результат – победу определенной команды, а в реальности происходит прямо противоположное, то можно – при достаточной точности модели – считать, что расхождение между предсказанным и наблюдаемым результатами указывает на степень вмешательства неучтенных причин, одним словом, на степень «договоренности матча». В последнее время тема договорных матчей широко обсуждается и в международных организациях (УЕФА), и в Государственной Думе России, и любителями футбола. Думается, что посильный вклад в решение насущной проблемы может внести нейрокомпьютинг, предлагая объективные средства обнаружения нечестной игры.

Наконец, нельзя обойти вниманием последнюю, самую главную причину отставания футбольной науки в нашей стране. Дело в том, что футбол в России трудно назвать бизнесом. Скорее это раздел благотворительности для современных нуворишей, символ богатства и респектабельности. Отсюда незаинтересованность его участников в использовании методов, повышающих эффективность. «Гигантские потоки денег пока не спешат конвертироваться в результат, – отмечает А.Б. Багатырова. – За последние три года наши клубы потратили на футболистов в три раза больше, чем Украина и Португалия, и почти в пять раз (!) больше, чем Голландия. Тем не менее и Португалия, и Украина, и Голландия находятся выше нашей страны в таблице коэффициентов УЕФА. Другими словами, их клубы в еврокубках выступают успешнее, чем наши миллионеры» [17].

Надеюсь, что время такого подхода с неизбежностью будет уходить. Плачевные результаты российской сборной и клубов в последнее время показывают, что простое вливание огромных денег в отечественный футбол неспособно привести к тем результатам, которых ожидают наши болельщики, государство, да и лидеры

бизнеса. Важную роль в грядущем подъеме национального футбола должна сыграть наука.

В настоящее время в учебных планах отдельные темы футболометрии распылены по различным дисциплинам. Теоретическая база содержится в курсах статистики, эконометрики, информационных технологий обработки статистических данных. Различного рода применения – в курсах экономики спорта, государственном и муниципальном управлении спортом, управлении проектами в спорте, менеджменте спортивных команд. Представляется необходимым для студентов и слушателей программ, специализирующихся на управлении футболом, вычлнить отдельный предмет, систематизирующий знания в области футболометрии. Для этого существует и настоятельная практическая потребность, и достаточно большой объем профессиональных знаний в этой области прикладной науки, синтезирующий результаты теории вероятностей и статистики, анализа данных и нейрокмпьютинга. Только в этом курсе можно получить такие профессиональные компетенции, как способность использовать количественные методы для оценки потенциала футбольной команды, ее перспектив, сбалансированности состава, объективного уровня подготовки каждого спортсмена, необходимости изменения состава, оценки предполагаемых трансферных операций. Не менее важной профессиональной компетенцией является умение использовать футболометрические методы и модели на уровне управления футболом – для оценки эффективности проводимых организационных изменений в турнирах, изменений в регламентах, в системах управления футбольной индустрией.

Литература

1. Player Prospect List of Russian Premier League, 2012–2013 Season // Soccer Metrics Research. 10 July 2013.
2. Годик М.А., Власов А.Е., Годик В.А. Уроки UEFA EURO 2012. Часть I. URL: <http://www.rfs.ru/main/interactive/blogs/tx185/8.html>
3. Oberstone J. Differentiating the Top English Premier League Football Clubs from the Rest of the Pack: Identifying the Keys to Success // Journal of Quantitative Analysis in Sports. 2009. Vol. 5. Iss. 3, Art. 10.
4. Oberstone J. Comparing Team Performance of the English Premier League, Serie A, and La Liga for the 2008–2009 Season // Journal of Quantitative Analysis in Sports. 2011. Vol. 7. Iss. 1, Art. 2.
5. Halicioğlu F. Can we predict the outcome of the international football tournaments? The case of Euro 2000 // Dogus Universitesi Dergisi. 2005. № 6 (1).
6. Halicioğlu F. Research on the Prediction of the likely Winners of the Euro 2008 Football Tournament // Journal of Quantitative Analysis in Sports. 2009. Vol. 5. Iss. 3.
7. Адоян Г.А., Адоян Г.Г. Элементы теории результативности спортивных игр (на примерах футбола и хоккея). Рукопись. Энциклопедия Фонда «Хайазг». URL: <http://ru.hayazg.info>
8. Dilger A., Geyer H. Are Three Points for a Win Really Better Than Two? A Comparison of German Soccer League and Cup Games // Journal of Sports Economics. 2009. Vol. 10. N. 3. June.
9. Петрунин Ю.Ю. Управление эффективностью в футболе // Государственное управление. Электронный вестник. Вып. № 35, декабрь 2012. URL: http://e-journal.spa.msu.ru/35_2012Petrunin.html
10. Grunz A., Memmert D., Perl J. Tactical pattern recognition in soccer games by means of special self-organizing maps // Human Movement Science. 2011
11. Петрунин Ю.Ю. Анализ футбольной результативности: от классических методов к нейросетевым // Нейрокмпьютеры: разработка, применение. 2010. № 8.
12. Rotshtein A.P., Posner M., Rakityanskaya A.B. Football Predictions Based on a Fuzzy Model with Genetic and Neural Tuning // Cybernetics and Systems Analysis Journal. 2005. Vol. 41. N.4.
13. Rotshtein A., Posner M., Rakytyanska H. Prediction of the results of football games

- based on fuzzy model with genetic and neuro tuning // Eastern European journal of enterprise technologies. 2003. № 2 (2).
14. Tsakonas A., Dounias G., Shtovba S., Vivdyuk V. Soft Computing-Based Result Prediction of Football Games // Proc. Of the First International Conference on Inductive Modelling ICIM'2002, Lviv, Ukraine, 20–25 May 2002, Vol. 3.
 15. Цаконас А.Д., Дуниас Г.Д., Штовба С.Д. Прогнозування результату в футбольних матчів за допомогою машини опорних векторів // Вісник Житомирського інженерно-технологічного інституту. 2003. №1.
 16. Штовба С.Д., Вивдюк В.В. Прогнозирование результатов футбольных матчей на основе нечетких правил // Вестник молодых ученых. Серия: экономические науки. 2002. № 1.
 17. Базатыррова А.Б. Создание новой модели управления футболом как национальным брендом России // Государственное управление. Электронный вестник. 2013. Вып. № 39, август.

Н. Ф. СТАСЬ, доцент
Национальный исследовательский
Томский политехнический
университет

Учебно-методический **комплекс кафедры** **по химии**

Обосновано разделение понятий учебного комплекта для студентов отдельного направления и учебно-методического комплекса кафедры. Рассмотрено содержание имеющихся комплексов по химии. Проведен анализ причин отсутствия комплексов и сформулированы условия его разработки. Предложены цель и концептуальная основа комплекса. Описаны структура и содержание комплекса по общей и неорганической химии, разработанного в Томском политехническом университете, показаны направления его развития.

Ключевые слова: учебно-методический комплекс; общая и неорганическая химия; структура комплекса; содержание комплекса; Томский политехнический университет

Создание учебно-методических комплексов рассматривается как одно из направлений совершенствования высшего профессионального образования. Содержание комплекса понимается по-разному. Одни преподаватели объявляют о создании комплекса, который состоит из рабочей программы, конспекта лекций и списка рекомендуемой литературы. Другие называют комплексом электронное учебное пособие с тестами для самоконтроля и списком дополнительной литературы. Разное толкование термина связано с тем, что смешиваются понятия учебного комплекта для отдельного направления и учебного комплекса для всей кафедры. Если в учебном комплексе направления достаточно самых необходимых материалов для проведения учебных занятий, то комплекс кафедры со-

здаётся для всех форм и видов занятий, и он призван как удовлетворять текущие потребности учебного процесса, так и учитывать перспективу развития образования. Эта статья посвящена разработке учебно-методического комплекса кафедры.

Примеры комплексов по химии. Для учебного процесса по химии необходимы в первую очередь учебник или учебное пособие, задачник и лабораторный практикум. Это обязательный минимум (учебный комплект), но этого недостаточно, так как в учебном процессе современного университета используется много других материалов. Примерами являются комплексы Московского университета тонких химических технологий, Белорусского университета и Московского энергетического университета.

Комплекс Московского университета