

4515.69

К489

796.325

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ  
ОРДЕНА ЛЕНИНА ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ  
КУЛЬТУРЫ

---

Ю.Н. Клешев, Т.Д. Иванченко, Ю.И. Смирнов

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА  
КОЛЛЕКТИВНОЙ ИГРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ВОЛЕЙБОЛИСТОВ

Учебное пособие для слушателей факультета  
повышения квалификации ГЦОЛИФКа

Москва - 1985

Читальный зал

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА  
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

---

Ю. Н. Клещев, Т. Д. Иванченко, Ю. И. Смирнов

Утверждено  
Советом ГЦОЛИФКа

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОЛЛЕКТИВНОЙ  
ИГРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВОЛЕЙБОЛИСТОВ

Учебное пособие для слушателей  
факультета повышения квалификации  
ГЦОЛИФКа

Москва - 1985

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОЛЛЕКТИВНОЙ  
ИГРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВОЛЕЙБОЛИСТОВ

Учебное пособие для слушателей факультета  
повышения квалификации ГЦОЛИФКа

Редактор Н.Свечникова.

Корректор Т.Пульгина.

Подписано к печати 15.II.85. Объем 2,5 уч.-изд.л.

Тираж 350 экз.

Зак. 3352

Цена 10 коп.

Издание Редакционно-издательского отдела ГЦОЛИФКа.

Учебно-произ. типография Спорткомитета СССР.

Москва, Мичуринский проспект, 40.

БИБЛИОТЕКА

Ленинского гвар.

института физкультуры

708743/4

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Проблема педагогического анализа и объективной оценки уровня мастерства спортсменов особую актуальность приобретает в тех видах спорта, в которых отсутствуют точно измеримые количественные характеристики соревновательного результата. К таким видам относятся спортивные игры, в частности волейбол.

Соревнования по волейболу на XXII Олимпийских играх показали, что в ведущих командах мира в атакующих и оборонительных действиях одновременно участвуют почти все игроки. Неуклонно возрастающая универсализация игроков, их умение в случае необходимости действовать эффективно в любой зоне площадки и в любой игровой ситуации требует поиска объективных количественных критериев оценки их игровой деятельности.

Решение этой задачи связано с двумя, как минимум, специфическими трудностями строгой фиксации игровой деятельности волейболистов: 1) в незначительном количестве относительно стандартных игровых положений; 2) в преобладании вариативно и быстро изменяющихся взаимодействий противников или партнеров в процессе игровых ситуаций.

Реализация объективной педагогической оценки игрового мастерства волейболистов усложняется еще и тем, что разработка критериев оценки осуществляется применительно к отдельным видам спортивных игр, на основе разных методологических подходов, зачастую на эмпирическом уровне /7,9,26,29,58 и др./.

Отсутствие единых теоретических основ системы объективных педагогических критериев оценки игровой деятельности спортсменов — одна из основных причин, вызывающих трудности в решении проблемы. В частности, не разработаны вопросы структурного построения системы критериев. Структура такой системы должна учитывать /36/ совокупность комплексных, дифференциальных и единичных критериев.

Научно-методические материалы по теме изложены в различных литературных источниках, вышедших в свет в разные годы и в разных изданиях, что существенно затрудняет пользование ими. Поэтому цель данного учебного пособия — помочь слушателям ФПК получить необходимые сведения по вопросам современной теории и практики оценки игровой коллективной деятельности волейболистов.

## I. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОЦЕНКИ ИГРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВОЛЕЙБОЛИСТОВ

Технико-тактические действия – один из важнейших факторов спортивного успеха в спортивных играх. Без объективной количественной информации о степени владения различными технико-тактическими действиями команды в процессе соревнования трудно осуществить оптимальное управление тренировочным и соревновательным процессами.

На основе глубокого изучения соревновательной деятельности возможны не только оптимизация многолетней и круглогодичной подготовки спортсменов, но и своевременная, обоснованная корректировка от тактики и тактики команды непосредственно в ходе игры /6,8,11,18,33,41,46,54 и др./.

### I.1. Методы регистрации соревновательной деятельности

Наблюдения и учет соревновательной деятельности осуществляются на основе использования самых различных методов записи игровых действий. При этом специалисты регистрируют только те показатели и моменты, которые по их мнению представляют наибольший интерес.

Многие специалисты /5,14/ осуществляют запись соревнования посредством символов. Последующий анализ условных обозначений дает возможность судить о характере ошибок, допущенных игроками, учесть количество эффективных ударов, способ и зоны их выполнения.

Признавая положительные стороны этого метода, необходимо отметить, что такая запись не отражает качественной стороны выполняемых действий.

Широкое распространение в волейболе получил графический метод регистрации соревновательной деятельности, осуществляемый по схеме площадки /5,14,24,47/. Этот метод позволяет определить слабые места как в технике игры, так и в тактической подготовке. В то же время применение данного метода в процессе соревновательной деятельности имеет существенный недостаток, так как лишает возможности постоянно наблюдать за ходом игры.

Наиболее удобную форму регистрации в виде стенографической записи рекомендует П.М.Цетлин /43/. Данный метод позволяет фиксировать большинство действий, выполненных игроками, помогает выявить как положительные, так и отрицательные стороны в технико-тактической подготовке. Хотя данный метод нашел широкое применение среди исследователей в области волейбола, он имеет и свои недостатки: во-первых, условные обозначения впоследствии приходится расшифровывать, во-вторых, регистрация должна производиться только специально подготовленными наблюдателями. Поэтому в последнее время широкое распространение получила система записи в заранее разработанный протокол с определенной кодировкой качества выполненных действий или без нее.

Используя систему записи с протокольной регистрацией игровой деятельности волейболистов /5,10,26,31,40/, производили анализ наиболее типичных вариантов нападающих действий и выявление основных факторов, влияющих на их эффективность; определялась эффективность использования систем нападения и защиты.

Но, несмотря на все преимущества и положительные стороны этого метода, многие авторы /6,7,39,49,57,62/ пришли к выводу, что протокольная регистрация игровой деятельности имеет свои отрицательные стороны, а именно: приводит к значительной потере информации или к чрезмерному упрощению фиксируемого материала, то есть к предельному сокращению регистрируемых параметров того или иного компонента игры (технического приема или тактического действия). В первом случае исследователь отвлекается, записывая первоначальную информацию, вследствие чего происходит утечка информации, а во втором случае материал, полученный в результате записи игры, позволяет анализировать только общие, "валовые" показатели по каждому компоненту игровой деятельности. Конечно, и на основе этих общих показателей можно делать выводы об уровне технико-тактического мастерства команды, но это значительно затрудняет задачу выбора всего технико-тактического арсенала команды, исключает информацию о тактической стороне зафиксированных действий. Естественно, что на современном этапе данные, которые можно получить в результате вышеизложенных методов, не могут удовлетворять требованиям тренеров команд высшей квалификации, а тем более служить для объективной оценки игровой деятельности. Поэтому в настоящее время и на более ранних этапах наблюдение и регистрация анализируемых параметров

осуществляются в совокупности с применением технических средств и методов.

Самое широкое распространение в спортивной практике для сбора первичной информации получили кинометод и видеосъемка.

В более ранних исследованиях кинометод использовался как для анализа индивидуальных, групповых тактических действий волейболистов, так и для биомеханического анализа отдельных приемов /22,27,31/.

Однако многие авторы отмечают, что применение кинометода для оценки спортивной деятельности перспективно, но этот метод очень трудоемкий. Значительно более совершенны и удобны в применении видеомагнитофоны. Запись изображения на видеомагнитофонную ленту дает возможность неоднократно просмотреть записанное в различном темпе и получить "стоп-кадр" отдельных поз движений. Видеозапись незаменима в подготовке сборных команд к ответственным соревнованиям, так как внесение коррективов непосредственно после соревнования и просмотр их самими спортсменами положительно влияет на их игровую деятельность /37,57,60,61/.

Используя технические возможности видеомагнитофона (применение различной оптики, трансформатора, стоп-кадра), можно с успехом проводить анализ тактических действий игроков в различных видах спортивных игр, анализ техники движения, сбор информационного материала, составление досье как на отдельного игрока, так и на всю команду, количественное выражение и математическую обработку технико-тактического действия, хронометрирование выполнения отдельных элементов, интенсивности выполнения приемов, бросков, финтов, ударов, тренировки двигательной мышечной памяти.

Хотя при анализе игровой деятельности в отдельных видах спортивных игр видеозапись имеет определенные ограничения, связанные с ее техническими возможностями, тем не менее в настоящее время сбор информации с помощью videotехники с последующей ее обработкой является самым удобным и совершенным методом анализа игровой деятельности волейболистов.

## 1.2. Показатели, регистрируемые в игровой деятельности

В процессе соревновательной деятельности спортсмены оперируют тем объемом технических приемов и тактических действий, который характеризует данный вид спортивных игр.

Анализируя игровую деятельность, тренеры и исследователи регистрируют, как правило, те показатели (или технико-тактические приемы), которые представляют для них наибольший интерес. То есть тренер пытается набрать тот объем технических приемов и тактических действий, который бы позволил иметь полное представление об эффективности игровой деятельности команды или игрока. При этом зачастую тренеры при сборе информации не придерживаются единых позиций в объеме регистрируемых показателей.

Так, например, в волейболе М.Е.Амалин /5/ при наблюдениях за игровой деятельностью фиксировал количество используемых систем нападения и их результативность, что позволило определить наиболее эффективную из них.

Е.Е.Кушников /27/ определял количественные характеристики защитных действий в различных зонах и время двигательной реакции.

И.Кочев и Г.Кендов /53/ определяли результативность подач в I, VI и У зоны противника.

Анализируя состояние технико-тактической подготовки сборных женских и мужских команд Болгарии, специалисты /48/ определяли количество выполненных подач и в том числе результативных; количество одиночных блокирований и в том числе результативных; количество групповых блокирований и в том числе результативных; количество приемов нападающих ударов и в том числе эффективных; количество приемов при страховке и в том числе эффективных; количество передач и в том числе точных; количество нападающих ударов из различных зон и в том числе результативных. На основании полученных данных они определяли общий коэффициент эффективности игровой деятельности этих команд.

М.Е.Амалин /6/ при сборе первичной информации об игровой деятельности волейболистов предлагает фиксировать в нападающих действиях волейболистов:

- зону, в которой выполняется нападающий удар;
- тактическую систему, которая применима в данном действии;
- высоту передачи на удар и способ взаимодействия передающего с нападающим;
- результат атаки (выиграно очко, выиграна подача, мяч остался в игре без ответной атаки соперника, проиграна подача, проиграно очко, а также отмечать, какое именно очко выиграно

или проиграно);

- направление удара (косо, по ходу, с переводом);
- способ обыгрывания соперников (мимо блока, от рук блокирующих, выше блока, в "дырку" между рук блокирующих и т.д.);
- применение обманных ударов;
- применение сложных, двухтемповых комбинаций и темп удара;
- организацию блока противника (без блока, на одиночном или групповом блоке);

- действия в обычных (до счета 10) и экстремальных (после счета 10) условиях спортивного поединка;

- условия, в которых выполнялась атака (при приеме подачи, в доигровке в 3 касания, в доигровке в 4 касания).

При сборе информации о подачах фиксировать:

- номер игрока, выполняющего подачу;
- вид подачи (верхняя прямая, верхняя боковая и т.д.);
- способ подачи (на силу, планирующая, нацеленная);
- зону, в которую направлен мяч;
- результат подачи (выиграно очко, затруднен прием, не затруднен прием, ошибка и ее разновидности);
- действия в обычных и экстремальных условиях;

При сборе информации о приеме подачи фиксировать:

- номер игроков, принимающих подачу, или того, кто должен был принимать ее;
- зону, в которой принимался мяч;
- способ приема подачи (сверху двумя руками, снизу двумя руками);

- результат выполнения приема подачи (качественный прием, затрудненный прием, ошибка при приеме);

- действия в обычных и экстремальных условиях.

При сборе информации о блокировании фиксировать:

- зону, в которой выполняется блокирование (или должно выполняться);

- номер игроков (игрока), участвовавших в блокировании;
- высоту передачи на удар;
- направление нападающего удара;
- результат блокирования (выиграно очко, выиграна подача, мяч остался в игре на стороне блокирующих, техническая ошибка противника при нападающем ударе);

- причины неполевого блокирования (касание сетки, мяч проле-

тел мимо рук, ранний прыжок и т.д.);

- игрока (при групповом блокировании), по вине которого блок не принес пользы ("дырка" по вине крайнего, "дырка" по вине среднего);

- применение обманных ударов;

- применение сложных, двухтемповых комбинаций в атаке и темп удара;

- последствие блокирования (неполезного) - мяч остался в игре;

- блокирование в обычных и экстремальных условиях.

- блокирование атак после приема подач, в доигровых в 3 касания и в 4 касания;

При сборе информации о защите фиксировать:

- номер игрока, принимавшего мяч (или того, кто должен был принимать мяч);

- зону, в которой принимался (или должен был приниматься) мяч;

- результат действия (мяч сохранен в игре, мяч не сохранен в игре, но волейболист коснулся мяча руками, мяч упал на площадку, не коснувшись рук спортсмена);

- применение обманных ударов;

- страховка своего нападающего;

- взаимодействие с блокирующими (мяч задет блоком, не задет блоком);

- способ приема мяча (двумя руками сверху, двумя руками снизу, одной рукой с падением на грудь, одной рукой с выпадом и пр.);

- действия в обычных и экстремальных условиях.

Регистрация предложенных показателей позволяет собрать необходимый материал для анализа технико-тактического мастерства спортсменов.

Но при этом следует отметить, что регистрация и последующий анализ такого объема показателей в условиях спортивной тренировки, а тем более в соревнованиях, для одного исследователя практически невозможны. Как правило, тренеру в первую очередь необходима экспресс-информация, поэтому чаще всего ведется учет трех результатов того или иного действия (выиграно очко или право на подачу, мяч остался в игре, проиграно очко или право на подачу).

### 1.3. Методы оценки игровой деятельности

Использование результатов наблюдений за игроками получило в настоящее время широкое распространение. Однако качество анализа собранного материала снижается из-за отсутствия обоснованных методов получения наглядных оценок эффективности индивидуальных и командных действий.

Проводя анализ соревновательной деятельности в спортивных играх, специалисты используют самые различные методы и способы оценок. Как правило, все они основываются на математических методах исследования целенаправленной деятельности человека /12, 13, 15, 19, 21, 23, 25, 29/.

Во многих работах авторы, анализируя технические или тактические стороны игровой деятельности, осуществляют лишь количественный учет приемов, в лучшем случае рассчитывая процент их эффективности. Такой подход к методике оценки игровой деятельности в спортивных играх не может служить объективным методом и явно недостаточен.

Некоторые специалисты /3, 4, 28, 48, 50, 54/ высказываются за то, чтобы определять техническое мастерство волейболистов, принимая во внимание эффективность их действия, разнообразие и совершенное владение каким-либо одним приемом. Другие /7, 17, 44, 52/ рекомендуют оценивать результаты в соревнованиях только по величине эффективности игровых действий. Так, Ю. Д. Железняк /17/ предлагает отношение выигранных мячей к общему количеству выполненных ударов рассматривать как показатель эффективности технико-тактического мастерства в нападении.

Следует подчеркнуть, что в указанных способах оценки соревновательной деятельности авторами не учитывалась значимость и сложность выполнения отдельных приемов. Поэтому больший интерес представляют собой методики, учитывающие не только результативность в применяемых приемах, но и игровую ценность каждого приема.

М. Гай /60/ предлагает метод оценки эффективности технических элементов в волейболе с введением показателя эффективности отдельных элементов и игры в целом по образцу:

$$W = \frac{a^2 + b}{(a+c)^2 + 2b}$$

где  $W$  — коэффициент эффективности игры;

- а** - количество элементов "+" (очко или право на подачу);
- б** - количество элементов "0" (атака продолжается);
- с** - количество элементов "-" (теряет очко или право на подачу).

Автор считает, что благодаря использованию коэффициента эффективности игры для интерпретации хода спортивной борьбы станет возможным:

1. Большая объективизация оценки.
2. Осуществление индивидуальных оценок спортсменов в одной встрече как в отдельных элементах, так и во всей игре.
3. Интерпретация характера действий всей команды в одном матче или во всем сезоне.
4. Введение более эффективной индивидуализации тренировок.
5. Корректировка тренировочных планов на основе анализа причин потерь очков командой.
6. Наблюдение со стороны тренеров за развитием эффективности игры.

Отрицательной стороной данной оценки следует считать отсутствие значимости анализируемых приемов в игровой деятельности и их качественной оценки.

Более совершенной является методика оценки мастерства спортсменов, учитывающая выполнение приемов или ошибки, а также значимость каждого из них. Так, например, З.Е.Черный, В.А.Платонов /44/ предлагают ряд формул, позволяющих определить значимость отдельных приемов, эффективность игры каждого игрока и его суммарную эффективность.

В табл. I представлены значения показателей эффективности, рассчитанных для игроков оборонных мужских команд высшей лиги.

По данным таблицы видно, что в команде ЦСКА, которая лидировала в чемпионате страны, показатели оказались достаточно высокими у четырех игроков. Между тем в других командах аналогичные оценки имели только два-три игрока.

Признавая достоинства данной методики, следует отметить, что она охватывает небольшое число приемов волейбола и не определяет качество игровой деятельности.

Попытка качественной оценки технических элементов игры в волейболе была сделана Ж.Меченым /51/. Оценивая эффективность технических приемов, он ввел шкалу оценок по семибалльной сис-

теме по следующим уровням: "очень низкий", "низкий", "ниже среднего", "средний", "выше среднего", "высокий" и "очень высокий".

Таблица I  
Эффективность игровых действий команд высшей лиги  
(по данным /44/)

Название команд	Номер игрока					
	I	2	3	4	5	6
ЦСКА	104,7	104,6	122,0	103,8	70,3	-
"Звезда"	86,1	96,1	100,2	97,1	122,3	98,0
"Радиотехник"	93,1	98,8	126,8	97,2	90,7	93,4
МВТУ	87,0	98,0	103,0	102,6	-	109,4
"Локомотив" (Харьков)	100,2	103,4	109,3	90,3	101,1	95,6
"Дорожник"	112,7	114,0	99,3	105,2	68,4	-
"Локомотив" (Киев)	96,7	105,5	103,1	112,2	82,3	-
"Динамо"	110,4	91,4	121,8	97,0	94,3	85,1
СА	88,0	102,1	117,1	101,9	99,5	90,5
ЧГС	91,4	96,9	93,4	115,2	91,5	114,4
"Автомобилист" (Днепропетровск)	92,9	84,0	107,5	104,5	104,6	110,3

Данная методика дает возможность определить качество выполнения технических приемов, но, к сожалению, она не учитывает значимость их в игровой деятельности, к тому же объем анализируемых приемов незначителен.

Более удобна методика оценки, предложенная М.Е.Амалиным, позволяющая определить активность, результативность и эффективность игрока и команды в целом.

Авторы считают, что действия спортсмена, в результате которых был достигнут положительный результат, можно считать полезными и характеризовать функцией полезных действий /7/. Функцию общей деятельности команды в  $j$ -й встрече  $\Phi_{jk}(x)$  определяют как сумму функций действий всех ее членов:

$$\Phi_{jk}(x) = \sum_{i=1}^{n_j} \Phi_{L_j}(x).$$

Коэффициент результативности команды  $PK_j(x)$  определяется в дальнейшем по формуле:

$$PK_j(x) = \frac{PDK_j(x)}{ODK_j(x)}$$

А отношение полезных действий команды к общим действиям рассматривается так же, как коэффициент эффективности  $ЭК_j(x)$ , то есть

$$ЭК_j(x) = PK_j(x)$$

Таким же образом производился расчет и для отдельного игрока, при этом учитывалась его активность, которая выражалась в отношении общих действий игрока к общим действиям команды.

В табл. 2 представлены показатели соревновательной деятельности волейбольной команды при приеме подач.

Таблица 2

Показатели соревновательной деятельности волейбольной команды при приеме подач (по данным /7/)

Номер игрока	$N_1$	$N_{1+}$	$N_{13}$	$N_{1t}$	$N_{1-}$	$PD_j(x)$	$OD_j(x)$	$PK_j(x)$	$ЭК_j(x)$
1	15	12	2	1	-	41	45	0,91	0,144
4	35	30	3	1	1	97	105	0,92	0,340
7	2	-	2	-	-	4	6	0,67	0,014
8	15	8	6	-	1	36	45	0,80	0,126
10	18	12	4	-	2	44	54	0,81	0,154
12	1	-	-	1	-	1	3	0,33	0,004
13	1	1	-	-	-	3	3	1,00	0,011
15	8	5	3	-	-	21	24	0,88	0,074
Команда	$N$	$N+$	$N_3$	$N_t$	$N-$	$PK_j(x)$	$ODK_j(x)$	$PK_j(x)$	$ЭК_j(x)$
	95	68	20	3	4	247	285	0,867	0,867

Как видно из таблицы, в рассматриваемой встрече при приеме подач коэффициент эффективности команды равен 0,867. Наибольшую долю внес игрок № 4, эффективность действий которого составляла 0,34, в то же время высока и его личная результативность.

В дальнейших своих работах /8/ М.Е.Амалин оценку коэффициентов результативности производит по пятибалльной шкале: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "плохо" и "очень плохо", что дает возможность качественного представления об игровой деятельности.

Тем не менее, учитывая все положительные стороны предложенной оценки, следует отметить, что она имеет и свои отрицательные стороны: во-первых, низкий объем оцениваемых показателей, вернее отсутствие четкой номенклатуры оцениваемых показателей, во-вторых, оценка показателей без учета их весомостей в игровой деятельности. К отрицательной стороне данной методики следует отнести также и то, что она не выражает качества игровой деятельности в общем или конкретно в нападении и в защите, раскрывая только результативность и эффективность игры по отдельным приемам.

Таким образом, можно сказать, что в настоящее время существует немало работ, посвященных оценке соревновательной деятельности волейболистов. Однако зачастую определение уровня технико-тактического мастерства осуществляется без единого спортивно-метрологического и квалитметрического подхода. А именно: авторами не указывается, насколько информативны оцениваемые показатели игровой деятельности; нет их четкой номенклатуры; не учитывается весомость каждого оцениваемого показателя.

## 2. ИНФОРМАТИВНОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИГРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Как известно /20/, информативность, точность и адекватность любого показателя в спорте характеризуется количественно - на основе опытных данных (так называемая эмпирическая информативность) и качественно - на основе содержательного анализа ситуации (содержательная или логическая информативность).

Таким образом, в спортивных играх значения эмпирической информативности определяются на основе сравнения количественных величин единичных показателей игровой деятельности с некоторыми критериями. В частности, рассчитываются коэффициенты корреляции между критериями и отдельными показателями. В спортивной метрологии такие коэффициенты называют коэффициентами информативности и обозначают "rik".

Чаще всего в спорте основным критерием соревновательной деятельности является спортивный результат. Однако в спортивных играх невозможно объективно оценить игровое мастерство. Поэтому на основе рекомендаций спортивных метрологов /20,34, 35,38/ вводятся искусственные критерии: суммарное количество результативных игровых действий (составной критерий) по выделенным группам показателей нападения (подача, передача, нападающие удары, обманы) и защиты (блок, прием подач, прием нападающих ударов и страховка).

Номенклатура показателей, критериев и их коэффициентов эмпирической информативности представлена в табл. 3 и 4.

Как видно из таблиц, команды-участницы Спартакиады народов СССР и XIII Олимпийских игр отличаются по степени информативности отдельных показателей, что свидетельствует о различии уровня состязаний и подготовленности спортсменов. Тем не менее и в тех, и в других командах наиболее информативными, определяющими эффективность игровой деятельности волейболистов оказались следующие показатели:

- количество точных передач выходящими игроками;
- количество точных передач игроками передней линии;
- количество результативных комбинационных атак;
- количество результативных нападающих ударов из IV зоны;
- количество результативных нападающих ударов из III зоны;
- количество результативных нападающих ударов из II зоны;
- количество результативных обманов;
- количество эффективных двойных блоков;
- количество эффективных одиночных блоков;
- количество принятых нападающих ударов;
- количество принятых мячей при страховке;
- количество точных приемов подач в III зону;
- количество точных приемов подач во II зону.

Другие показатели имеют низкую степень информативности или являются суммарным выражением выбранных критериев. В итоге это является основанием использовать вышеперечисленные показатели в качестве оцениваемых единичных показателей игровой деятельности волейболистов.

Таблица 3

Показатели, критерии и коэффициенты информативности игровой деятельности волейболистов в нападении

Групповые показатели	Единичные показатели	Критерии	Спартакиада народов СССР XXII Олимпийские игры		
			чтк	женщины чтк	мужчины чтк
1	2	3	4	5	6
Подача	Количество результативных подач в I зону	Суммарное количество результативных подач	0,412	0,382	0,520
	Количество результативных подач в VI зону		0,802	0,776	0,544
	Количество результативных подач в У зону		0,720	0,679	0,410
Передача	Количество точных передач связующими передней линией	Суммарное количество точных передач	0,538	0,498	0,455
	Количество точных передач связующими задней линией		0,750	0,501	0,467
Нападение	Количество результативных нападающих ударов из IУ зоны	Суммарное количество результативных нападающих ударов	0,909	0,487	0,523
	Количество результативных нападающих ударов из III зоны		0,731	0,782	0,480

## Продолжение

1	2	3	4	5	6
Количество результативных нападающих ударов из II зоны			0,535	0,539	0,430
Количество результативных комбинационных атак			-	0,823	0,564
Количество результативных обманов			0,461	0,421	0,500

Таблица 4

Показатели, критерии и коэффициенты информативности игровой деятельности волейболистов в защите

Групповые показатели	Единичные показатели	Критерии	Спартакиада народов СССР r <sub>тк</sub>	XXII Олимпийские игры	
				женщины r <sub>тк</sub>	мужчины r <sub>тк</sub>
Блокирование	Количество эффективных одиночных блоков	Суммарное количество эффективных блокирований	0,385	0,401	0,417
	Количество эффективных двойных блоков		0,955	0,954	0,926
Защита (прием нападающих ударов и страховка)	Количество принятых нападающих ударов	Суммарное количество принятых мячей после нападающих ударов и при страховке	0,561	0,681	0,740
	Количество принятых мячей при страховке		0,688	0,676	0,707
Прием подач	Количество точных приемов подач в III зону	Суммарное количество точных приемов подач	0,734	0,613	0,720
	Количество точных приемов подач во II зону		0,546	0,565	0,455

### 3. ПРИМЕР КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ИГРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВОЛЕЙБОЛИСТОВ

Как уже было сказано выше, анализ содержания спортивной борьбы в волейболе представляет собой одну из основных проблем теории и практики спортивной тренировки. В отечественной и зарубежной литературе описаны некоторые способы изучения коллективной и индивидуальной деятельности спортсменов. Однако эти способы не позволяют с единых метрологических позиций определить количество коллективных действий спортсменов, эффективность различных технико-тактических способов игры, дать полную оценку всей игровой деятельности противника, узнать его слабые и сильные стороны в нападении и защите.

Решение этих вопросов возможно на основе учета нормативных показателей спортивной метрологии /36/.

Как известно, в спортивной метрологии /35/ все показатели спортивно-технического мастерства подразделяются на:

- комплексные, отражающие обобщенный уровень технико-тактической подготовленности, необходимый для максимального использования технических и тактических возможностей при соревновательной деятельности;
- дифференциальные (групповые), относящиеся к какому-либо одному виду деятельности (подача, передача, нападающие удары, блокирование и т.д.);
- единичные, раскрывающие отдельные стороны каждого элемента игры.

Как правило, соревновательная деятельность команд может быть описана полно только при учете всего комплекса дифференциальных (групповых и единичных показателей).

#### 3.1. Определение весомостей

На основе анализа литературного материала и анализа регистрируемых показателей игровой деятельности волейболистов методами математической статистики определена единая система показателей, представляющая собой трехуровневую иерархическую структуру (рис. 1), которая включает 6 дифференциальных и 16 единичных показателей, определяющих информативность соревновательной деятельности по концепции, предложенной отделом метрологии ВНИИФКа (рис. 1).

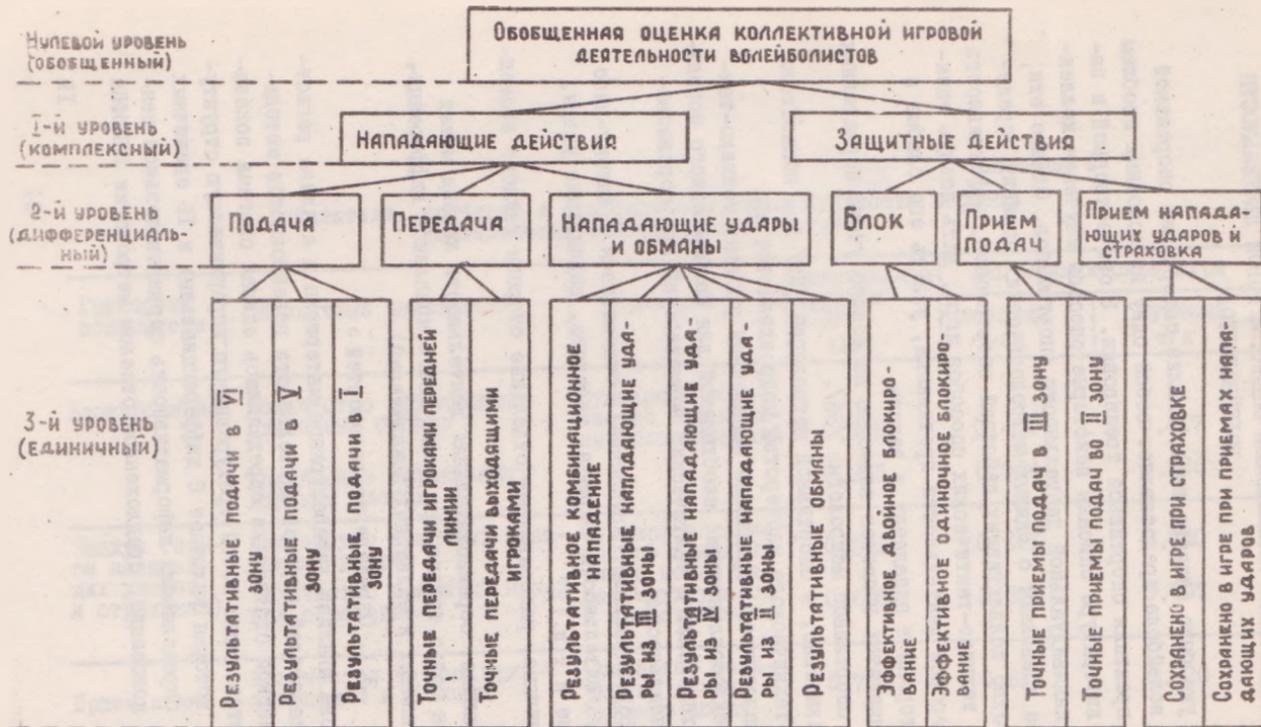


Рис. 1. Иерархическая структура коллективной игровой деятельности волейболистов

Таблица 5

Весомость показателей игровой деятельности  
волейболистов

Показатели	Обозначение показателей	Среднее значение весо- мости	Среднее квад- ратическое от- клонение
I	2	3	4
Комплексные			
Нападающие действия	Пн	0,5	0,17
Защитные действия	Пз	0,5	0,18
Дифференциальные (групповые)			
Подача	Пн <sub>1</sub>	0,1	0,14
Передача	Пн <sub>2</sub>	0,3	0,13
Нападающий удар	Пн <sub>3</sub>	0,6	0,16
Блок	Пз <sub>1</sub>	0,3	0,14
Прием подач	Пз <sub>2</sub>	0,2	0,11
Прием нападающих уда- ров и страховка	Пз <sub>3</sub>	0,5	0,15
Единичные			
Количество результа- тивных подач в У1 зону	Пн <sub>11</sub>	0,33	0,12
Количество результа- тивных подач в У зону	Пн <sub>12</sub>	0,33	0,11
Количество результа- тивных подач в I зону	Пн <sub>13</sub>	0,33	0,10
Количество точных пере- дач игроками передней линии	Пн <sub>21</sub>	0,4	0,18
Количество точных пере- дач выходящими игроками	Пн <sub>22</sub>	0,6	0,19
Количество комбинацион- ных результативных атак	Пн <sub>31</sub>	0,3	0,15
Количество результатив- ных нападающих ударов из III зоны	Пн <sub>32</sub>	0,2	0,12
Количество результатив- ных нападающих ударов из II зоны	Пн <sub>33</sub>	0,2	0,11
Количество результатив- ных нападающих ударов из IУ зоны	Пн <sub>34</sub>	0,2	0,10

I	2	3	4
Количество результативных обманов	Пя <sub>35</sub>	0,1	0,11
Количество результативных двойных блоков	Пз <sub>11</sub>	0,6	0,17
Количество результативных одиночных блоков	Пз <sub>12</sub>	0,4	0,13
Количество точных приемов подач в III зону	Пз <sub>21</sub>	0,5	0,19
Количество точных приемов подач во II зону	Пз <sub>22</sub>	0,5	0,09
Количество принятых нападающих ударов	Пз <sub>31</sub>	0,7	0,15
Количество принятых мячей при страховке	Пз <sub>32</sub>	0,3	0,14

### 3.2. Комплексная оценка

Большинство советских и зарубежных исследователей при разработке методов комплексной оценки с учетом весомости отдельных показателей отдает предпочтение средней арифметической и средней геометрической оценке /2/.

Применительно к оценке игровой деятельности волейболистов отдается предпочтение средней геометрической оценке в связи со следующими обстоятельствами:

1. Результат средней арифметической комплексной оценки в равной степени зависит от всех осредняемых единичных и дифференциальных величин; это свойство явилось существенным недостатком для применения.

2. Доводом для применения средней геометрической оценки в волейболе является ее свойство реагировать на нижние пределы отдельных показателей, характеризующих игровые действия, и оставаться нечувствительной к повышению их верхних границ. А это в конечном счете стимулирует увеличение частоты применения отстающих от среднего значения высокозначимых (весомых) технико-тактических действий, а следовательно, и эффективность игровой деятельности.

Таким образом, коллективная игровая деятельность волейболистов может быть определена обобщенным показателем Поб, рассчитываемым на базе комплексных показателей нападения Пн и защиты Пз.

Обобщенный показатель рассчитывается по формуле:

$$Поб = (Пн)^{\alpha} \cdot (Пз)^{\beta},$$

где  $\alpha$  - весомости комплексных показателей нападения (Пн) и защиты (Пз).

Каждый из двух комплексных показателей определяется по ряду дифференциальных и единичных показателей (см. табл. 5). Так, при расчете  $П_n$  учитываются дифференциальные показатели: подача  $П_{n1}$ , передача  $П_{n2}$ , нападающие удары  $П_{n3}$ , каждый из которых, в свою очередь, определяется показателями: количество результативных комбинационных атак  $П_{n31}$ ; количество результативных нападающих ударов из III зоны  $П_{n32}$ ; количество результативных нападающих ударов из II зоны  $П_{n33}$ ; количество результативных нападающих ударов из IV зоны  $П_{n34}$ ; количество результативных обманов  $П_{n35}$ .

Показатель  $П_{n1}$  определяется показателями: количество результативных подач в VI зону  $П_{n11}$ ; количество результативных подач в У зону  $П_{n12}$ ; количество результативных подач в I зону  $П_{n13}$ .

А показатель  $П_{n2}$  определяется показателями: количество точных передач игроками передней линии  $П_{n21}$  и количество точных передач выходящими игроками  $П_{n22}$ .

При расчете комплексного показателя Пз учитываются следующие дифференциальные показатели: блок  $П_{z1}$ , прием подач  $П_{z2}$ , прием нападающих ударов и страховка  $П_{z3}$ , каждый из которых, в свою очередь, состоит из единичных показателей.

Показатель  $П_{z1}$  определяется единичными показателями: количество результативных двойных блоков  $П_{z11}$  и количество результативных одиночных блоков  $П_{z12}$ .

А показатель  $П_{z2}$  определяется единичными показателями: количество точных приемов подач в III зону  $П_{z21}$  и во II зону  $П_{z22}$ .

Показатель  $П_{z3}$  определяется показателями: количество принятых нападающих ударов  $П_{z31}$  и количество принятых мячей при страховке  $П_{z32}$ .

Таким образом, на основе учета определяющих дифференциальных и единичных показателей оценка комплексных показателей коллективной игровой деятельности волейболистов рассчитывается по формулам:

$$Пн = (П_{n1})^{\alpha} \cdot (П_{n2})^{\beta} \cdot (П_{n3})^{\gamma};$$

$$P_3 = (P_{31})^{\alpha} \cdot (P_{32})^{\alpha} \cdot (P_{33})^{\alpha},$$

где  $\alpha$  - весомость показателя.

В свою очередь, каждый дифференциальный показатель нападения и защиты рассчитывается по формуле:

$$P_{nI} = \frac{(P_{nI1})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(P_{nI2})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(P_{nI3})^{\alpha}}{n},$$

где  $\alpha$  - весомость каждого единичного показателя;

$n$  - общее количество действий по данному показателю.

В том случае, если производится общая оценка игровой деятельности команды после нескольких встреч, берется отношение среднего количества эффективных действий команды по данному показателю к количеству действий, выполненных в среднем за игру по этому же показателю.

Таким же образом рассчитываются и все остальные дифференциальные показатели:

$$P_{n2} = \frac{(P_{n21})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(P_{n22})^{\alpha}}{n};$$

$$P_{n3} = \frac{(P_{n31})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(P_{n32})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(P_{n33})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(P_{n34})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(P_{n35})^{\alpha}}{n};$$

$$P_{31} = \frac{(P_{311})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(P_{312})^{\alpha}}{n};$$

$$P_{32} = \frac{(P_{321})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(P_{322})^{\alpha}}{n};$$

$$P_{33} = \frac{(P_{331})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(P_{332})^{\alpha}}{n}.$$

А комплексная оценка, как уже отмечалось выше, определяется как произведение дифференциальных показателей в степени их весомости.

Для примера рассчитаем комплексную оценку коллективной игровой деятельности сборной женской команды СССР во встрече со сборной женской командой Венгрии на XXII Олимпийских играх.

Исходные данные для расчета комплексной оценки представлены в табл. 6.

Таблица 6

Исходные данные для расчета комплексной оценки коллективной игровой деятельности сборной женской команды СССР во встрече со сборной Венгрии на XIII Олимпийских играх

Показатели	Весомость	Эффективные действия	Общее количество действий
Пн <sub>11</sub>	0,33	1	9
Пн <sub>12</sub>	0,33	3	24
Пн <sub>13</sub>	0,33	5	46
Пн <sub>21</sub>	0,4	32	48
Пн <sub>22</sub>	0,6	89	105
Пн <sub>31</sub>	0,3	22	22
Пн <sub>32</sub>	0,2	15	27
Пн <sub>33</sub>	0,2	15	30
Пн <sub>34</sub>	0,2	28	66
Пн <sub>35</sub>	0,1	2	26
Пз <sub>11</sub>	0,6	20	85
Пз <sub>12</sub>	0,4	4	19
Пз <sub>21</sub>	0,5	31	40
Пз <sub>22</sub>	0,5	22	32
Пз <sub>31</sub>	0,7	17	55
Пз <sub>33</sub>	0,3	27	52

В первую очередь определяем дифференциальные показатели:

$$\begin{aligned}
 \text{Пн}_I &= \frac{(\text{Пн}_{11})}{n} \cdot \frac{(\text{Пн}_{12})}{n} \cdot \frac{(\text{Пн}_{13})}{n} = \\
 &= \frac{(1)^{0,33}}{9} \cdot \frac{(3)^{0,33}}{24} \cdot \frac{(5)^{0,33}}{46} = \\
 &= (0,1)^{0,33} \cdot (0,13)^{0,33} \cdot (0,11)^{0,33} = \\
 &= 0,4677 \cdot 0,5100 \cdot 0,4327 = 0,12;
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Pi_{\text{H}_2} &= \frac{(\Pi_{\text{H}_{21}})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(\Pi_{\text{H}_{22}})^{\alpha}}{n} = (0,67)^{0,4} \cdot (0,85)^{0,6} = \\ &= 0,5971 \cdot 0,8520 = 0,77; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Pi_{\text{H}_3} &= \frac{(\Pi_{\text{H}_{31}})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(\Pi_{\text{H}_{32}})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(\Pi_{\text{H}_{33}})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(\Pi_{\text{H}_{34}})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(\Pi_{\text{H}_{35}})^{\alpha}}{n} = \\ &= (0,1)^{0,3} \cdot (0,56)^{0,2} \cdot (0,5)^{0,2} \cdot (0,42)^{0,2} \cdot (0,08)^{0,1} = \\ &= 1,0 \cdot 0,8706 \cdot 0,8407 \cdot 0,8905 \cdot 0,7768 = 0,51; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Pi_{\text{З}_1} &= \frac{(\Pi_{\text{З}_{11}})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(\Pi_{\text{З}_{12}})^{\alpha}}{n} = (0,24)^{0,6} \cdot (0,45)^{0,4} = \\ &= 0,4247 \cdot 0,7266 = 0,31; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Pi_{\text{З}_2} &= \frac{(\Pi_{\text{З}_{21}})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(\Pi_{\text{З}_{22}})^{\alpha}}{n} = (0,78)^{0,5} \cdot (0,69)^{0,5} = \\ &= 0,8832 \cdot 0,8307 = 0,73; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Pi_{\text{З}_3} &= \frac{(\Pi_{\text{З}_{31}})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(\Pi_{\text{З}_{32}})^{\alpha}}{n} = (0,31)^{0,7} \cdot (0,520)^{0,3} = \\ &= 0,8219 \cdot 0,4405 = 0,36; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Pi_{\text{H}} &= (\Pi_{\text{H}_1})^{\alpha} \cdot (\Pi_{\text{H}_2})^{\alpha} \cdot (\Pi_{\text{H}_3})^{\alpha} = (0,21)^{0,1} \cdot (0,77)^{0,3} \cdot \\ &\cdot (0,51)^{0,6} = 0,50; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Pi_{\text{З}} &= (\Pi_{\text{З}_1})^{\alpha} \cdot (\Pi_{\text{З}_2})^{\alpha} \cdot (\Pi_{\text{З}_3})^{\alpha} = (0,31)^{0,3} \cdot (0,73)^{0,2} \cdot \\ &\cdot (0,36)^{0,5} = 0,40. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Pi_{\text{Об}} &= (\Pi_{\text{H}})^{\alpha} \cdot (\Pi_{\text{З}})^{\alpha} = (0,5)^{0,5} \cdot (0,4)^{0,5} = \\ &= 0,7170 \cdot 0,6325 = 0,45. \end{aligned}$$

Для определения соответствия числовых характеристик, используемых в обобщенном, комплексном и дифференциальных показателях, уровню коллективной игровой деятельности применяется метод функции желательности.

Применение шкал оценок с безразмерными коэффициентами, то есть шкал желательности, принято во многих отраслях науки, техники и народного хозяйства /1,2,23/. В данном случае наиболее приемлемой является шкала желательности, разработанная и стандартизованная в нормативной документации /16/.

Соответствие между числовыми характеристиками и желательностью иллюстрирует шкала, приведенная в табл. 7.

Таблица 7

Шкала желательности

Количественные значения	Желательность показателей
0,85-1,00	очень высокий
0,70-0,85	высокий
0,55-0,70	выше среднего
0,40-0,55	средний
0,25-0,40	ниже среднего
0,10-0,25	низкий
0,00-0,10	очень низкий

Таким же образом определяется комплексная оценка коллективной игровой деятельности сборной женской команды Венгрии во встрече со сборной женской командой СССР на XXII Олимпийских играх в полуфинале. Данные оценки комплексных и дифференциальных показателей сборных женских команд Венгрии и СССР представлены в табл. 8.

Сравнительный анализ соответствия числовых значений показателей игровой деятельности сборных женских команд СССР и Венгрии показал, что в отличие от сборной Венгрии сборная СССР провела игру на среднем уровне, тогда как первая - на уровне ниже среднего. При этом следует отметить, что если в нападении сборная СССР сыграла удовлетворительно, а сборная Венгрии находилась на уровне ниже среднего, то в защите игра сборной Венгрии была несколько эффективней.

Сравнение оценок дифференциальных показателей этих двух команд показало, что в сборной СССР результативность подач несколько выше, чем в сборной Венгрии.

Таблица 8

Комплексная оценка игровой деятельности сборных женских команд Венгрии и СССР во встрече на XXII Олимпийских играх

Показатели	Числовые значения			
	сборная СССР	уровень желательности	сборная Венгрии	уровень желательности
Пн <sub>1</sub>	0,12	низкий	0,05	очень низкий
Пн <sub>2</sub>	0,77	высокий	0,73	высокий
Пн <sub>3</sub>	0,51	средний	0,41	средний
Пз <sub>1</sub>	0,31	ниже среднего	0,26	ниже среднего
Пз <sub>2</sub>	0,73	высокий	0,53	средний
Пз <sub>3</sub>	0,36	ниже среднего	0,42	средний
Пн	0,50	средний	0,39	ниже среднего
Пз	0,40	ниже среднего	0,42	средний
Поб	0,45	средний	0,40	ниже среднего

На более высоком уровне обе команды находятся по качественному выполнению передач, хотя у сборной СССР значение несколько выше.

Игра в нападении отличает сборную СССР более высоким уровнем, что подтверждается данными по выполнению нападающих ударов: в сборной СССР - "средний" уровень, в сборной Венгрии - ближе к уровню "ниже среднего".

Выше показатели сборной СССР и по эффективности блока, приема подач, тогда как в сборной Венгрии эффективность блокирования находится на уровне "ниже среднего", ближе к "низкому", а прием подач - на "среднем" уровне. Следует также отметить, что сборная Венгрии несколько лучше сыграла в защите на задней линии и в страховке - "средний" уровень, а сборная СССР - на уровне "ниже среднего".

Как видно из рис. 2, сборная СССР по большинству показателей отличается наиболее качественной и эффективной деятельностью, то есть находится на более высоком уровне желательности, чем сборная Венгрии, что в конечном счете подтверждается итоговым счетом (3:0) в пользу СССР в данной встрече.

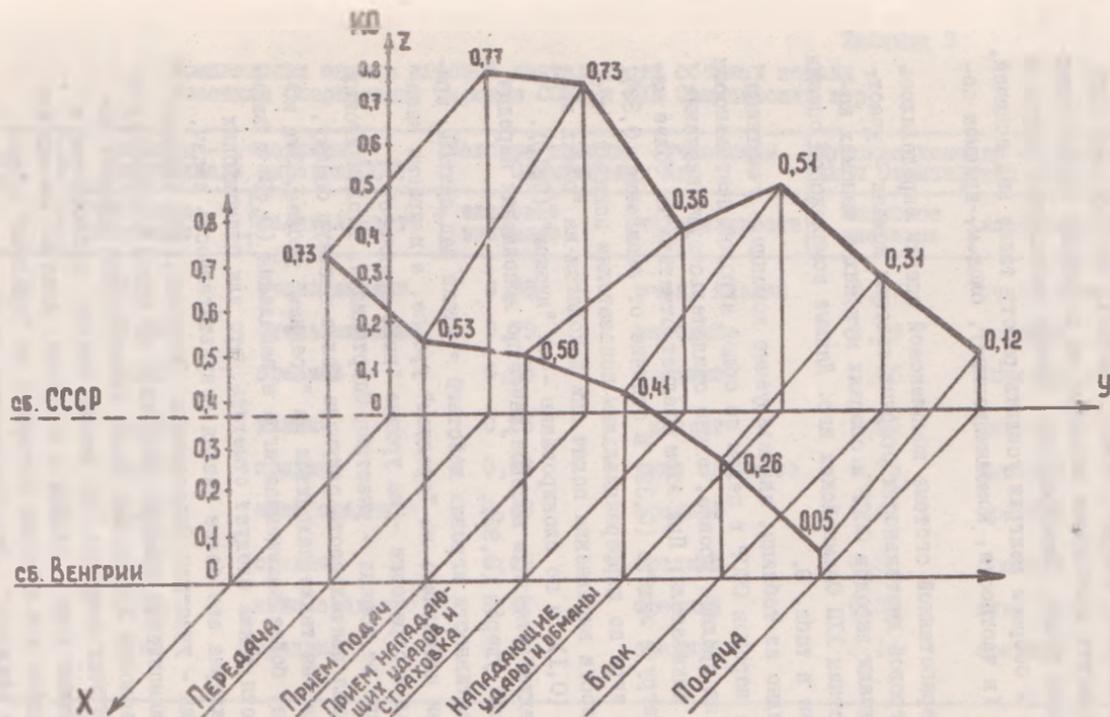


Рис. 2. Комплексная оценка игровой деятельности сборных женских команд СССР и Венгрии во встрече на XXII Олимпийских играх

По данным комплексной оценки игровой деятельности сборной СССР и сборной Венгрии, можно отметить, что сборной СССР следует обратить наибольшее внимание на повышение эффективности выполнения подач, блокирования, приема нападающих ударов и страховки... А сборной Венгрии усилить работу также над подачей, нападениям (в частности, комбинационным), блоком, приемом подач.

По разработанной системе комплексной оценки определялось качество игровой деятельности сборных женских команд - участниц Спартакиады народов СССР и сборных мужских и женских команд - участниц XXII Олимпийских игр. Данные комплексной оценки представлены в табл. 9.

Как видно из таблицы, анализируемые команды - участницы Спартакиады народов СССР в целом по общей игровой деятельности находились на среднем уровне, о чем свидетельствуют значения обобщенного показателя. При этом следует отметить их более качественную игру в защите (0,39) в отличие от нападения (0,32).

Анализ игры по дифференциальным показателям показал, что по эффективности выполнения подач они находятся на "очень низком уровне" (0,1), а по блокированию - на "низком" (0,16). При этом следует отметить высокое качество выполнения передач для нападающих ударов (0,92).

По эффективности игровых действий в атаке над сеткой, приему подач они находились на "среднем" уровне, а в приеме нападающих ударов и страховке - на уровне "выше среднего".

В отличие от команд - участниц Спартакиады, в олимпийских сборных игровая деятельность получила более высокую оценку, хотя при этом она также находится на "среднем" уровне. Эти команды отличает более насыщенная игра в нападении (0,49) и защите (0,41). Хотя также следует отметить, что для олимпийских сборных характерна еще более низкая результативность подач, чем для команд - участниц Спартакиады. Возможно, это связано с тем, что олимпийские команды находятся на более высоком уровне подготовленности и обладают более качественным приемом подач (0,63). В этих командах, по данным оценки, наблюдается и более эффективная игра в атаках и на блоке, хотя по выполнению нападающих ударов эти команды находятся на "среднем" уровне, ближе к "выше среднего". Это объясняется высоким качеством комбинационного нападения и атак из различных зон, но при этом ха-

30

Таблица 9

Комплексная оценка игровой деятельности сборных команд -  
участниц Спартаквады народов СССР и XII Олимпийских игр

Показатели	Команды - участницы Спартаквады народов СССР		Женские команды - участницы Олимпийских игр		Мужские команды - участ- ницы Олимпийских игр	
	числовое значение	квалитетность	числовое значение	квалитетность	числовое значение	квалитетность
Пн <sub>1</sub>	0,1	очень низкий	0,08	очень низкий	0,07	очень низкий
Пн <sub>2</sub>	0,92	очень высокий	0,79	высокий	0,79	высокий
Пн <sub>3</sub>	0,43	средний	0,53	средний	0,55	выше среднего
Пз <sub>1</sub>	0,16	низкий	0,25	низкий	0,22	низкий
Пз <sub>2</sub>	0,55	средний	0,63	выше среднего	0,73	высокий
Пз <sub>3</sub>	0,57	выше среднего	0,48	средний	0,42	средний
Пв	0,47	средний	0,49	средний	0,50	средний
Пз	0,39	ниже среднего	0,41	средний	0,39	ниже среднего
Поб	0,43	средний	0,45	средний	0,44	средний

рактерна низкая эффективность обманных действий.

Игровая деятельность на блоке, как и в командах - участницах Спартакиады, находится на низком уровне, но при этом следует отметить более высокое значение оценки в олимпийских сборных. Низкая оценка игры на блоке складывается из малопродуктивного двойного блокирования и еще более низкопродуктивного одиночного.

В олимпийских женских сборных отмечается менее качественная игра в защите и при страховке, чем в командах - участницах Спартакиады. Это можно объяснить тем, что для первых команд характерна более продуктивная игра в нападе́нчи и, в частности, при выполнении нападающих ударов, что больше затрудняет прием нападающих ударов и страховку, чем во вторых командах.

Качественный анализ игровой деятельности сборных мужских команд на XIII Олимпийских играх показал, что в целом, как и в сборных женских, они находятся на "среднем" уровне (0,44), при этом отмечается более эффективная игра в нападении (0,50), в защите - 0,39.

В игровой деятельности по выполнению нападающих ударов (0,55) сборные мужские команды находятся на уровне "выше среднего" в отличие от сборных женских и на одинаковом по качеству выполнения передач.

Как и в сборных женских командах, в сборных мужских командах продуктивность блокирования низкая и несколько отстает от значения этого показателя в сборных женских командах (0,22). При этом сборные мужские команды отличает высокий уровень (0,73) приема подач.

Следует также отметить более низкое качество игры при приеме нападающих ударов и страховке (0,42), чем в сборных женских командах - участницах Олимпийских игр, что объясняется прежде всего, низкой эффективностью приема нападающих ударов.

Таким образом, по данным комплексной оценки игровой деятельности сборных женских и мужских команд можно сделать вывод, что в целом все соревнования проходили на "среднем" уровне. При этом командам - участницам Спартакиады народов СССР необходимо особое внимание уделить повышению эффективности выполнения подач, блока и нападающих ударов. Олимпийским сборным жен-

ским командам необходимо также повысить эффективность подачи, блока, приема нападающих ударов и страховки. На повышение качества этих же показателей следует обратить внимание и оборонным мужским командам.

Общую методику получения оценки коллективной игровой деятельности в спортивных играх можно представить в следующем виде:

1. Устанавливается общее число показателей игровой деятельности.
2. Уточняется иерархическая структура единичных, дифференциальных и комплексных показателей, их соподчиненность с обобщенным показателем и методами их определения.
3. Определяются веса для каждого показателя в соответствии с их значимостью.
4. Разрабатывается шкала желательности соответствия числовых характеристик показателей градации по категориям технико-тактического мастерства.
5. Выводится обобщенная оценка технико-тактической деятельности в целом.

На основе данного подхода к методике комплексной оценки игровой деятельности в спортивных играх можно получить полную объективную информацию о качестве игры как команды в целом, так и каждого игрока. При этом необходимо учитывать отношение количества эффективных действий одного игрока к общему количеству его действий по данному показателю.

Алгоритмы получения оценок просты и могут быть легко запрограммированы для ЭВМ.

#### 4. ПРАВОМЕРНОСТЬ КОМПЛЕКСНЫХ ОЦЕНОК В СПОРТЕ

В спорте повседневно оценивают достижения спортсменов, спортивных коллективов /7,9,17,30,32,49,51,55,56,57,59/. Оценка осуществляется при: определении квалификации и присвоении спортивного разряда, отборе спортсменов на соревнования и в сборные команды, планировании показателей мастерства и тренировочного процесса, анализе динамики уровня соревновательных достижений, анализе информации в ходе тренировочного процесса разработке положения о соревнованиях, при неофициальном подсчете очков на Олимпийских играх и т.п.

Несмотря на важность этих вопросов, их практические основы в настоящее время остаются неразработанными.

Рассмотрим наиболее часто встречающийся в практике довод о необходимости и возможности применения комплексной оценки.

Для простоты и наглядности сведем задачу к выбору лучшей из двух спортивных команд одинаковой квалификации (назовем их А и Б), уровень спортивного мастерства которых будем определять только двумя показателями.

Обсудим это на примере коллективной игровой деятельности в волейболе. Уровень игрового мастерства для простоты будем определять на основе двух показателей: результативности нападающих действий (обозначим его "показатель 1") и эффективности защитных игровых действий (обозначим его "показатель 2").

В поставленной задаче возможны три различные комбинации показателей.

Первая комбинация. Оба показателя команды А равны соответствующим показателям команды Б. Очевидно, что уровень игрового мастерства А равен мастерству Б.

Вторая комбинация. Уровень обоих показателей команды А выше, чем у команды Б (или наоборот). В этом случае имеем: мастерство А > мастерства Б (или мастерство А < мастерства Б).

Первая и вторая комбинации не представляют никакого затруднения при сравнении уровня игрового мастерства команд и для решения данной задачи не требуют применения комплексного количественного показателя.

Но в реальной спортивной практике значительно чаще встречаются намного более сложные комбинации.

Третья комбинация. Количественный уровень показателя 1 выше у команды А, а оценка показателя 2 выше у команды Б.

И вот даже в такой простой ситуации, когда приходится учитывать только две команды с двумя показателями, уже нельзя решить задачу. Для ее решения необходимо вводить два дополнительных параметра: во-первых, весомость (значимость) показателей; во-вторых, соотношение значений показателей соответствующего уровня первой и второй команды. Но введение и анализ этих параметров уже означает использование процедуры комплексного оценивания.

Ситуации, подобные рассмотренной, а чаще и более сложные из-за большего числа учитываемых показателей встречаются в

спортивной практике повсеместно. И каждый раз вынужден сознательно или подсознательно вводить в расчет недостаточную информацию, то есть учитывать различную весомость отдельных показателей (единичных или дифференциальных) и количественное соотношение между ними. Это дает возможность сравнивать между собой различные варианты (комбинации) на основе комплексного оценивания. В противном случае, если бы не существовало возможности использования комплексной оценки, в условиях, характерных для третьей комбинации, выбор был бы невозможен. "Поэтому, как указывается ведущим теоретиком квалиметрии Г.Г.Азгалдыным, - можно утверждать, что для оценки и выбора лучшего варианта в условиях неопределенности плохая методика комплексной оценки все же лучше хорошей методики единичной оценки. Ибо, если о помощи первой хотя и плохо, но все же можно сопоставить между собой несколько образцов и выбрать лучший из них, то с помощью только единичных оценок сделать это, не прибегая к использованию весомости, невозможно" /2/.

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО АНАЛИЗУ И ОЦЕНКЕ КОЛЛЕКТИВНОЙ ИГРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВОЛЕЙБОЛИСТОВ

### 5.1. Общие положения

Методические рекомендации предназначены для оценки уровня игрового мастерства волейболистов в официальных соревнованиях. Результаты анализа и оценки существующего уровня игровой деятельности по предложенной в пособии методике являются основой для корректировки и составления планов учебно-тренировочной работы.

Для оценки игровой деятельности предложен обобщенный показатель, включающий в себя два комплексных, которые состоят из 6 дифференциальных, а последние из 16 единичных показателей.

Комплексные показатели характеризуют общий уровень игровой деятельности в нападении и защите.

Дифференциальные показатели характеризуют уровни основных видов деятельности в нападении (подача, передача, нападающие удары) и в защите (блокирование, прием подачи, прием нападающих ударов и страховка).

Единичные показатели характеризуют отдельные стороны каждого вида деятельности.

В качестве относительного единичного показателя берется отношение результативных действий к их общему количеству.

По результатам оценки игровой деятельности определяют уровень технико-тактического мастерства различных команд. Соответствие числовых характеристик комплексной оценки определяется по шкале желательности (см. табл. 7).

### 5.2. Показатели игровой деятельности волейболистов

Обобщенный показатель игровой деятельности Поб характеризует общий уровень эффективности игровых действий.

Оценка Поб представляется в виде произведения комплексных показателей нападения Пн и защиты Пз в степени их весомостей:

$$\text{Поб} = (\text{Пн})^{\alpha} \cdot (\text{Пз})^{\alpha}$$

где:  $\alpha$  - весомость (см. табл. 5).

Комплексные показатели характеризуют уровень игровой деятельности в нападении и защите. Оценка Пн представляется в виде произведения дифференциальных показателей нападения (подача - Пн<sub>1</sub>, передача - Пн<sub>2</sub>, нападающие удары - Пн<sub>3</sub>) в степени их весомости:

$$\text{Пн} = (\text{Пн}_1)^{\alpha} \cdot (\text{Пн}_2)^{\alpha} \cdot (\text{Пн}_3)^{\alpha}$$

Оценка комплексного показателя Пз представляется в виде произведений дифференциальных показателей защиты (блокирование - Пз<sub>1</sub>, прием подач - Пз<sub>2</sub>, прием нападающих ударов и страховка - Пз<sub>3</sub>) в степени их весомости:

$$\text{Пз} = (\text{Пз}_1)^{\alpha} \cdot (\text{Пз}_2)^{\alpha} \cdot (\text{Пз}_3)^{\alpha}$$

Дифференциальные показатели характеризуют уровень эффективности игровой деятельности при подаче, передаче, нападающих ударах и страховке.

Оценка Пн<sub>1</sub> представляется в виде произведения единичных показателей (количество результативных подач в VI зону - Пн<sub>11</sub>, количество результативных подач в У зону - Пн<sub>12</sub>, количество результативных подач в I зону - Пн<sub>13</sub>) в степени их весомости:

$$\text{Пн}_1 = \frac{(\text{Пн}_{11})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(\text{Пн}_{12})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(\text{Пн}_{13})^{\alpha}}{n}$$

где n - общее количество действий по данному показателю.

Оценка Пн<sub>2</sub> представляется в виде произведения его единичных показателей (количество точных передач игроками передней линии -

-  $\Pi_{22}$ ) в степени их весомости:

$$\Pi_{22} = \frac{(\Pi_{21})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(\Pi_{22})^{\alpha}}{n}$$

Оценка  $\Pi_{3}$  представляется в виде произведения его единичных показателей (количество результативных комбинационных атак -  $\Pi_{31}$ , количество результативных нападающих ударов в зоны Ш -  $\Pi_{32}$ , количество результативных нападающих ударов в зоны ГУ -  $\Pi_{33}$ , количество результативных нападающих ударов в зоны П -  $\Pi_{34}$ , количество результативных обманов -  $\Pi_{35}$ ) в степени их весомости:

$$\Pi_{3} = \frac{(\Pi_{31})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(\Pi_{32})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(\Pi_{33})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(\Pi_{34})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(\Pi_{35})^{\alpha}}{n}$$

Оценка  $\Pi_{1}$  представляется в виде произведения его единичных показателей (количество эффективных двойных блокирований -  $\Pi_{11}$ , количество эффективных одиночных блокирований -  $\Pi_{12}$ ) в степени их весомости:

$$\Pi_{1} = \frac{(\Pi_{11})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(\Pi_{12})^{\alpha}}{n}$$

Оценка  $\Pi_{2}$  представляется в виде произведения его единичных показателей (количество точных приемов во II зону -  $\Pi_{21}$ , количество точных приемов в III зону -  $\Pi_{22}$ ) в степени их весомости:

$$\Pi_{2} = \frac{(\Pi_{21})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(\Pi_{22})^{\alpha}}{n}$$

Оценка показателя  $\Pi_{3}$  определяется произведением его единичных показателей (количество принятых нападающих ударов -  $\Pi_{31}$ , количество принятых мячей при страховке -  $\Pi_{32}$ ) в степени их весомости:

$$\Pi_{3} = \frac{(\Pi_{31})^{\alpha}}{n} \cdot \frac{(\Pi_{32})^{\alpha}}{n}$$

### 5.3. Порядок определения комплексной оценки коллективной игровой деятельности волейболистов

Оценка коллективной игровой деятельности волейболистов проводится с целью определения слабых и сильных ее сторон для разработки дальнейших мероприятий по устранению имеющихся недо-

остатков в каждом виде деятельности, а также для использования выявленных недостатков в игровой деятельности соперника.

В целом в игровой деятельности контроль величин комплексных, дифференциальных и обобщенных показателей должен производиться постоянно, чтобы можно было не только определить необходимость повышения эффективности игровых действий по отдельным показателям, но и оценить эффективность внедряемых мероприятий по устранению выявленных недостатков в игровой деятельности соперника.

При этом необходим систематический анализ всех показателей не только в процессе официальной соревновательной деятельности, но и в условиях учебно-тренировочных занятий.

Оценка игровой деятельности должна производиться в следующем порядке:

- определение значений единичных показателей;
- определение значений дифференциальных показателей;
- определение значений комплексных показателей;
- определение значения обобщенного показателя;
- сравнение полученных величин оценки со шкалой желательности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аветисов А.Г., Марианпольский П.А. Использование функции желательности в качестве критерия оптимизации параметров тампонажных материалов. - Нефтяное хозяйство, 1974, № 0, с.26-30.
2. Азгалъдов Г.Г., Райхман Э.М. О квалиметрии. М. "Учен. дарты", 1973.
3. Айрияц А.Г. Волейбол. 2-е изд., испр. и доп. М., Физгиз, 1976.
4. Алексеев Е. Свой почерк. - Спортивные игры, 1969, № 10, с.26-27.
5. Амалин М.Е. Исследование вопроса тактической подготовки волейболистов-мастеров. Автореф. канд.дис. Тарту, 1973.
6. Амалин М.Е. Методика сбора первичной информации об игровой деятельности в волейболе. - В кн.: Материалы Всесоюзной научно-методической конференции "Система комплексного контроля в игровых видах спорта" (Даугавпилс, сентябрь 1978). М., 1979, с.9.
7. Амалин М.Е., Шидов О.С. Методика оценки соревновательной деятельности в спортивных играх. - Теория и практика физической культуры, 1980, № 9, с.19.
8. Амалин М.Е., Платонов В.А., Паткин В.Д. Анализ подготовки и выступления сборной мужской команды СССР в XXII Олимпийских играх 1980 г. Методические рекомендации. М., 1981, с.47.
9. Аунин Х.К. Об оценке соревновательной ситуации и ее последствий у волейболистов. Автореф. канд.дис. - Тарту, 1969, с.19.
10. Афанасьев А. Волейбольная стенограмма. - Спортивные игры, 1961, № 1, с.9.
11. Бунин В.Я. Применение ЭЕМ для анализа игровой деятельности в волейболе. - В кн.: Материалы Всесоюзной научно-методической конференции "Система комплексного контроля в игровых видах спорта" (Даугавпилс, сентябрь 1978). М., 1979, с.25.
12. Вентцель Е.С. Элементы теории игр. М., Физматгиз, 1961, с.60.
13. Выханду Л.К. Об исследовании многопризнаковых биологических систем. - В кн.: Применение математических методов в биологии. Т. Ш. Л., изд-во ЛГУ, 1964, с.43-46.

14. Геминенс Д.А. Изучение спортивно-технического мастерства волейболистов методом записи игр. - В кн.: Настоящее и будущее волейбола. М., ФИС, 1961, вып. I, с.253-265.

15. Гублер Е.В., Генкин А.А. Применение непараметрических критериев статистики в медико-биологических исследованиях. Л., "Медицина", 1973, с.19-25.

16. Единый порядок систематической оценки технического уровня и качества машин, оборудования и другой техники. М., "Стандарты", 1982, с. 113, 185.

17. Железняк Ю.Д. К мастерству в волейболе. М., ФИС, 1978, с.75.

18. Железняк Ю.Д. Комплексный контроль в системе многолетней подготовки спортсменов в игровых видах спорта. - В кн.: Материалы Всесоюзной научно-методической конференции "Система комплексного контроля в игровых видах спорта" (Даугавпилс, сентябрь 1978). М., 1979, с.9-14.

19. Запирский В.М. Кибернетика, математика, спорт. М., ФИС, 1969, с.18-68.

20. Запирский В.М. Спортивная метрология. Проблема оценки спортивных достижений. М., ФИС, 1975, с.20.

21. Иванова Г.П. Биологические методы исследования в спорте. Л., "Медицина", 1976, с.65-80.

22. Ивойлов А.В. Волейбол (Очерки по биомеханике и методике тренировки). М., ФИС, 1981, с.105-110.

23. Карташова Т.М., Штаркман Б.М. Обобщенный критерий оптимизации - функция желательности. - В кн.: Кибернетический сборник. 1970, № 8, с.55-63.

24. Качалин Г. Графический анализ игры. - Спортивные игры 1974, № 3, с.6-7.

25. Клевак С.Г. О применении некоторых математических методов при оценке эффективности тренировки. - Теория и практика физической культуры, 1963, № 4, с.39.

26. Клешев Ю.Н. Организационно-методические основы системы многолетней подготовки команд высших разрядов по волейболу. Автореф. канд.дис. М., 1973, с.22.

27. Кущников Е.Е. Специфические двигательные реакции волейболистов и их совершенствование методом срочной информации. Автореф. канд.дис. Л., 1978.

28. Клещев Ю.Н., Годик М.А., Айрапетянц Л.Р. Комплексный контроль. - Спортивные игры, 1979, № II, с.19.
29. Морз Ф.М., Кишбелл Д.Е. Методы исследования операций. М., Советское радио, 1956, с.57.
30. Мерзляков В.В. Количественная и качественная оценка технической подготовки волейболистов. - В кн.: Материалы Всесоюзного симпозиума по вопросам отбора, специализации и прогнозирования в спорте. Омск, 1971, с.25.
31. Овчарек А.М. Экспериментальное обоснование методики совершенствования групповых нападающих действий в волейболе. Автореф. канд. дис. М., 1975.
32. Мияи Мохан Лелл. Исследование методов тактической подготовки волейболистов и обучение их умению вести наблюдение. Автореф. канд. дис. М., 1973, с.18.
33. Резников Ю.А. Объективные критерии оценки эффективности техники в видах спорта с субъективной оценкой результатов. Автореф. канд. дис. М., 1974, с.19.
34. Смирнов Ю.И., Шарабарова И.Н., Дудкина О.А. Квалиметрия исполнительского мастерства в технико-эстетических видах спорта. Методические рекомендации. М., ВНИИФК, 1979.
35. Смирнов Ю.И., Шарабарова И.Н., Абсальямова И.В. Методика комплексной оценки мастерства исполнения произвольных композиций фигуристами. - Теория и практика физической культуры, 1980, № 4, с.79.
36. Смирнов Ю.И. Комплексный контроль подготовленности спортсмена. - Теория и практика физической культуры, 1983, № 9, с.47-50.
37. Смирнов Ю.И. О некоторых научно-технических и организационных вопросах спортивной метрологии. - Теория и практика физической культуры, 1978, № 7, с.57-64.
38. Смирнов Ю.И. Методологические основы спортивной метрологии. - Теория и практика физической культуры, 1980, № II, с.47-50.
39. Соколов А. Запись матча. - Спортивные игры, 1961, № 8, с.19-21.
40. Стибиц О. Волейбол. М., ФиС, 1960.
41. Улятовски Т. Проблема оценки действий спортсменов в коллективных видах спорта. - В кн.: Международная научно-методическая конференция по проблемам спортивной тренировки. Педа-

гогическая секция. М., 1962, с.82-84.

42. Церетели А.Н. Запущь бросков мяча в корзину в баскетболе. - В кн.: Сборник трудов Грузинского ГИФК. Тбилиси, 1962, т.5, с.225-229.

43. Цетлин П.М., Янис Круминьш и Отар Коркия. Таблицы оценки технического мастерства баскетболистов. - Спортивные игры, 1962, № 6, с.18-19.

44. Черный З.Е., Платонов В.А., Стернин Х.Х. Количественная оценка эффективности действий в волейболе методами математической статистики. - Теория и практика физической культуры, 1978, № 6, с.17-21.

45. Чумаков П.А. Включите магнитофон. - Спортивные игры, 1966, № 12, с.11.

46. Фролов О.П. Изучение некоторых сторон спортивной деятельности методами теории информации и исследования операций. Канд.дисс. М., 1966, с.20

47. Фурманов А.Г., Кузовлев В.Р. К обоснованию системы подготовки волейболистов. - Теория и практика физической культуры, 1977, № 12, с.23.

48. Яшкичев И.А., Герасименко В.Г., Муоин М.А. К определению эффективности действий спортигровиков. - В кн.: Материалы Всесоюзной научно-методической конференции "Система комплексного контроля в игровых видах спорта" (Даугавпилс, сентябрь 1978). М., 1979, с.137-139.

49. Жечев Ж. Измерения на успеха. - Въпроси на физическата култура, 1981, № 1, с.49.

50. Жечев Ж., Коцева С., Жечев Л. Състояние на технико-тактическата подготовка на елитните волейболни отбори в България. - Въпроси на физическата култура, 1981, № 12, с.753.

51. Жечев Ж. Эффективност при изпълнението на техническите елементи от волейболната игра на женските отбори от "А" РВГ. - Въпроси на физическата култура, 1980, № 7, с.399-407.

52. Крумова А. Защитата в волейбола. - София, "Медицина и физкультура", 1979, с.27-52.

53. Кочев И., Кендов Г. Посрещането на началния удар в играта на елитните женски волейболни отбори. - Въпроси на физическата култура, 1979, № 1, с.30.

54. Калчев Д., Ганчев С. Комплексна методика за обективизиране информацията на време на футболни срещи. - Въпроси на

Физическата култура, 1977, № I, с.30.

55. Христова В., Гигов Д., Михайлов Д. Някои изследвания върху характера, качеството и ефективността на началния удар. - Въпроси на физическата култура, 1980, № 9, с.542.

56. Krajc L. Učosne udery u súčasnom volejbale mužov. - Trener, CSSR, 1981, № 5, S.233-237.

57. Kun B., Meier B. Ein Vergleich der Spielweisen von südamerikanischen, west- und osteuropäischen Fussballnationalmannschaften bei der Fussballweltmeisterschaft 1974. - Leistungssport, BRD, 1978, № 2, S.95-105.

58. Krajc L. Aufgabetechnik und -taktik im heutigen Volleyball. - Trener, CSSR, 1975, № 11, S.115.

59. Majeraky O. Hodnotenie procesu osvojenia si základnych herných činností vo volejbale. - Trener, CSSR, 1981, № 3, S.113-115.

60. Gaj P. Obiektywna metoda oceny skuteczności elementów technicznych w piłce siatkowej. - Sport wyczynowy, Rok XIX, 1981, № 4, S.22-24.

61. Schenk P. Volejbol. - Teorie a praxe telesné výchovy, Praha, 1981, с 1, S.52-54.

62. Wolyniec J., Sarycsev H. Metoda przyszynowej analizy wyniku gry w piłce siatkowa. - Sport Wyczynowy, 1982, № 8-9, S.21-26.

## Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ . . . . .	3
I. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОЦЕНКИ ИГРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВОЛЕЙБОЛИСТОВ . . . . .	4
I.1. Методы регистрации соревновательной деятельности . . . . .	4
I.2. Показатели, регистрируемые в игровой дея- тельности . . . . .	6
I.3. Методы оценки игровой деятельности . . . . .	10
2. ИНФОРМАТИВНОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИГРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	14
3. ПРИМЕР КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ИГРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВОЛЕЙБОЛИСТОВ . . . . .	19
3.1. Определение весомостей . . . . .	19
3.2. Комплексная оценка . . . . .	22
4. ПРАВОМЕРНОСТЬ КОМПЛЕКСНЫХ ОЦЕНОК В СПОРТЕ . . . . .	33
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО АНАЛИЗУ И ОЦЕНКЕ КОЛЛЕКТИВНОЙ ИГРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВОЛЕЙБОЛИСТОВ	35
5.1. Общие положения . . . . .	35
5.2. Показатели игровой деятельности волейболис- тов . . . . .	36
5.3. Порядок определения комплексной оценки коллективной игровой деятельности волейбо- листов . . . . .	37
ЛИТЕРАТУРА . . . . .	39