

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

**МОСКОВСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ)**

Г.Н. Водорезов, С.А. Косяков, К.М. Мельников

**СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ИГРОВЫМ
ПРОЦЕССОМ В БАСКЕТБОЛЕ**

Москва 2005

УДК 316.6(075)+004.4(075)

ББК 60.54я7+32.973.-018.2я7

В62

Водорезов Г.Н., Косяков С.А., Мельников К.М. Система управления игровым процессом в баскетболе. М.: МИФИ, 2005. -20 с.

Данное учебное пособие посвящено изложению основных методов автоматизированного учета игровых показателей в баскетболе.

В пособии рассматриваются вопросы методологии управления игровым процессом в баскетболе, вводятся количественные показатели игрового процесса в баскетболе, приводится описание программно-аппаратного комплекса для анализа игровых параметров. Пособие позволит студентам, сотрудникам и преподавателям ознакомиться с современным анализом игровых ситуаций в баскетболе, а также с построением информационных систем, обслуживающих спортивные игры на примере баскетбола.

Пособие предназначено для использования в курсах лекций «Автоматизированные информационные системы» для студентов, аспирантов, научных сотрудников по специальности «Математик, системный программист», а также для студентов и аспирантов, занимающихся в отделе баскетбола кафедры физвоспитания.

Рецензент профессор Э.Я. Школьников

Рекомендовано редсоветом МИФИ
в качестве учебного пособия.

© *Московский инженерно-физический институт
(государственный университет), 2005*

Редактор Н.В.Шувалова

Подписано в печать 18.12.2005 Формат 60x84 1/16

Печ.л. 1,25

Уч.-изд. л. 1,25

Тираж 120 экз.

Изд. № 001-1 Заказ № 49

Московский инженерно-физический институт

(государственный университет)

Типография МИФИ, 115409, Москва, Каширское шоссе, 31

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
МЕТОДОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИГРОВЫМ ПРОЦЕССОМ.....	6
КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИГРОВОГО ПРОЦЕССА.....	9
ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС.....	17
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	20
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	20

ВВЕДЕНИЕ

Развитие спортивных игр характеризуется возрастанием их социальной значимости. Социальное признание игры и ее положительное воздействие как на зрителей, так и на игроков и в конечном итоге на экономическое положение команды и клуба зависят от качества игры, ее зрелищности. Зрелищность же и желаемый для команды результат игры, в свою очередь, решающим образом определяются эффективностью управления игровым процессом.

Применительно к таким динамичным, отличающимся высокой плотностью тактико-технических действий спортсменов играм, как баскетбол главным критерием эффективности управления игрой команды является возможность выработки тренером наилучшего решения из всех возможных, причем в минимально короткий, исчисляемый секундами или десятками секунд срок. Для этого тренер должен иметь возможность получать игровую информацию в нужном объеме и необходимого содержания в форме, легко доступной для восприятия, и с высокой оперативностью. Это особенно актуально при игре высокочлассных, примерно одинаковых по силе команд, которая отличается высоким темпом, большим разнообразием технических приемов и тактических действий игроков. Тренер в большинстве случаев будет бессилён быстро найти оптимальное решение.

Надо отметить, что для достижения желаемого результата не менее важным аспектом, чем своевременная корректировка игры во время матча, является тренировочная подготовка. На тренировке разрабатываются основные игровые комбинации, тактика на игру, игровые составы и связи между игроками. Для увеличения эффективности этапа подготовки команды к будущим матчам тренеру нужно

составить образ предполагаемого противника, чтобы иметь возможность ставить на тренировке задачи, наиболее адекватно отражающие возможную игровую ситуацию. Так же важно использовать опыт, полученный в предыдущих матчах.

Для решения проблемы повышения эффективности управления динамично протекающим процессом со множеством параметров (к ним относится игровой процесс в баскетболе), которые подлежат регулированию, необходима информационная система, позволяющая автоматизировать контроль за игровыми показателями и обработку полученной информации для дальнейшего представления ее тренеру в удобном для восприятия виде, как во время игрового процесса, так в период подготовки к будущим встречам.

1. МЕТОДОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИГРОВЫМ ПРОЦЕССОМ

Управленческие решения, принимаемые тренером на основе качественных оценок действий противоборствующих команд и отдельных игроков в условиях острого дефицита времени, чаще всего не будут оптимальными. Вместе с тем, есть возможность охарактеризовать действия отдельных игроков (своих и противника) и игровую ситуацию в целом при помощи совокупности определенных количественных показателей. Это позволит на данном временном отрезке или в данном игровом эпизоде объективно оценить и сравнить эффективность действия отдельных игроков и команды в целом.

Своевременно получая такую информацию, тренер сможет принимать решения, опираясь не только на свое субъективное видение игры, но и на ее количественную оценку. Это существенно повысит гарантии выбора тренером при остром дефиците времени из множества возможных единственно правильного решения и позволит ему непрерывно осуществлять оптимальную коррекцию тактики игры команды и действий отдельных игроков. Эта проблема может быть решена практически, если удастся получить формализованное описание игрового процесса, количественно оценить его, обеспечить сбор и обработку игровой информации при помощи соответствующего программно-аппаратного комплекса.

Оперативное управление игрой команды – это выработка и реализация тренером (тренерским коллективом) текущих решений по регулированию игрового процесса на основе поступающей по каналам связи информации о действиях противоборствующих команд. Сущность и общая цель управления заключается в выработке, принятии и практической реализации таких решений, которые обеспечат

достижение командой поставленной конечной цели игры: выигрыш, выигрыш с максимально возможной разницей в очках, выигрыш с разницей в очках не менее определенного предела, проигрыш с разницей в очках не более определенного предела. В рамках поставленной конечной цели и сообразно динамике игровой ситуации тренер вырабатывает текущие (промежуточные) цели. Например, может быть поставлена промежуточная цель: играть на удержание любого победного счета или сохранение достигнутой разницы в очках. Информацию об игровом процессе можно трактовать как поступающие к тренеру сведения о действиях отдельных игроков, звеньев при определенном состоянии игровой инфраструктуры команды соперника, действиях судей, эргономических характеристиках структуры площадки, психологическом давлении зрителей и прочее. Эти сведения могут поступать к тренеру по тем или иным каналам связи. Простейший канал прямой связи – визуальный: субъективное восприятие тренером игры на основе непосредственного наблюдения за действиями игроков. Связь в системе управления – это необходимое условие и, вместе с тем, результат игровой деятельности команды. Чем содержательнее и нагляднее информация, тем эффективнее при других равных условиях будет деятельность тренера по управлению игрой. А качество информации в большей мере зависит от пропускной способности и технологического совершенства каналов связи.

Игровая команда – система с обратными связями. Имеет место обратное воздействие результатов управления командой на процесс этого управления или иными словами использования тренером сведений о последствиях реализации того или иного управленческого решения.

Важным технологическим фактором и, вместе с тем, методологическим принципом организации управляющей подсистемы является функция сравнения текущих игровых

показателей с некими их стандартными значениями. Отклонение текущих значений игровых показателей (например, число бросков по кольцу или процент попаданий с игры конкретным игроком за определенный промежуток времени) от стандартных значений служит сигналом для выработки и реализации определенного регулирующего воздействия. В нашем примере это может быть замена игрока или, наоборот, продление времени его нахождения на площадке, если его результативность выше стандартной. Подобные процедуры выполняются тоже с использованием канала обратной связи.

Таким образом, обратная связь – ведущий фактор деятельности тренера по управлению игровым процессом (рис.1).



Рис. 1. Контур управления игрой команды с использованием каналов обратной связи

2. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИГРОВОГО ПРОЦЕССА

Для того чтобы реализовать на практике рассмотренные принципиальные положения функционирования управляющей подсистемы (тренерского коллектива), произведена формализация количественных показателей, описывающих игровой процесс.

Игровая ситуация представляется в виде набора сводных отчетов и таблиц с соответствующими игровыми параметрами. Как показывает практика, такой вид представления информации об игровом процессе является наиболее эффективным.

Данные отчеты и таблицы по типу представленной в них информации разделены на следующие группы:

1. группы, содержащие параметры по атаке: броски с игры (игрок/команда);
2. группы, содержащие параметры по защите: проигрыши в защите (игрок/команда), овладение мячом в защите (игрок/команда), прерывание атаки (игрок/команда).

Таблицы по защите и атаке предназначены для составления рейтинговых списков игроков. Ниже в табл. 1 в качестве иллюстрации приведены данные по результативности игроков команд МИФИ и МГАФК, матч между которыми состоялся на кубке МИФИ.

В данной таблице игроки противоборствующих команд отсортированы по убыванию очков, т.е. первым в списке идет самый результативный игрок матча на данный момент (набравший наибольшее количество очков).

В табл. 2 для того же случая приведены данные по эффективности игроков МИФИ и СК МИФИ в защите.

Результативность игроков в атаке

Фамилия	Номер	Команда	Очки
Незаметдинов		8 МИФИ	22
Борисов		12 МГАФК	15
Субботин		5 МИФИ	14
Письменный		7 МИФИ	14
Бударин		9 МИФИ	13
Евдокимов		4 МГАФК	12
Ковригин		6 МГАФК	11
Усачев		7 МГАФК	10
Ковалик		10 МГАФК	9
Малов		13 МИФИ	8
Печень		14 МГАФК	7
Перерва		13 МГАФК	7
Грашин		5 МГАФК	5
Сокол		8 МГАФК	4
Байшев		6 МИФИ	3
Гусев		11 МИФИ	2
Боровиков		10 МИФИ	2
Сендюров		4 МИФИ	2
Уварин		12 МИФИ	0

Таблица 2

Эффективность игроков в защите

Фамилия	Номер	Команда	Эффективнос
Гусев		8 МИФИ	0,018
Уварин		13 МИФИ	0,007
Боровиков		10 МИФИ	0,005
Субботин		5 МИФИ	0,005
Евстюхин		12 МИФИ	0,004
Письменный		9 МИФИ	0,004
Байшев		6 МИФИ	0,003
Мохов		7 МИФИ	0,001
Клыков		7 СК МИФИ	0

В данной таблице игроки противоборствующих команд отсортированы по убыванию эффективности, которая рассчитывается по формуле:

$$\text{Эффективность} = t^{-1} * \sum_{i=1}^n (P_{n_i} - P_{p_i}),$$

где t - сыгранное время;

i - номер игрового параметра;

n - общее количество игровых параметров по защите;

P_{n_i} - количество попыток для i -го параметра;

P_{p_i} - количество результативных попыток для i -го параметра.

Таким образом, при помощи данных таблиц определяются наиболее эффективные игроки в защите и атаке, что дает тренеру возможность своевременно корректировать игровой состав во время матча.

Что же касается отчетов, то они представляют сводный набор показателей за две команды, которые принимают участие в игре, объединенных следующим образом:

1. «Технический отчет. Броски с игры» (отчет 1), «Технический отчет. Защита команды» (отчет 2). В данных отчетах представлены значения соответствующих показателей всех игроков команды, а также значения этих же показателей по команде противника и разница между ними.

2. «Атака. Упорядоченные по убыванию количества очков» (отчет 3), «Защита. Упорядоченные по возрастанию количества очков» (отчет 4). В данных отчетах представлены таблицы по каждой команде с пятью лучшими показателями, отсортированными по возрастанию/убыванию для атаки/защиты, и номерами трех лучших игроков для каждого показателя.

Технический отчет. Броски с игры

№ игрока		1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	А	Б	=
время	мин	26	39	34					41	41						
	сек	6	56	59					48	26						
под кольцом	попытка	1	4						6	1				12	17	-5
	результат	1	4						2	1				8	9	-1
	%	100	100						33	100				66	52	
фолы	попытка								1	3				4	9	-5
	результат									2				2	8	-6
	%									66				50	88	
проход	попытка			2							1			3	7	-4
	результат			1							1			2	3	-1
	%			50							100			66	42	
фолы	попытка	2							2					4	2	2
	результат															
	%															
средняя дистанция	попытка	1	5	2					1	5				14	1	13
	результат		2						1	3				6		6
	%		40						100	60				42		
фолы	попытка		2	2						2				6	1	5
	результат		1	2						1				4		4
	%		50	100						50				66		
быстрый прорыв	попытка	3		2					4	1				10	7	3
	результат	2		2					3					7	5	2
	%	66		100					75					70	71	
фолы	попытка										2			2	6	-4
	результат										1			1	2	-1
	%										50			50	33	
3 очка	попытка	2	1	6		1	1			6				17	6	11
	результат	1	1	1						5				8	2	6
	%	50	100	16						83						
фолы	попытка															
	результат															
	%															
командные фолы	попытка															
	результат															
	%															
подбор	нападение														2	-2
	защита									4				4	15	-11
потеря										1				1	5	-4
перехват																
фол на игроке														2	-2	
фол нападения														2	-2	
счет		9	19	11					12	30				81	50	31

Технический отчет. Защита команды

№ игрока		1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	А	Б	=
	мин	26	39	34			7		41		27					
время	сек	23	56	48			51		13		49					
3+1	попытка															
	результ															
	№ нап															
2+1	попытка															
	результ															
	№ нап															
3	попытка	2		1										3	1	2
	результ	6		3										9	3	6
	№ нап															
2	попытка	2	5	3				10		6				26	2	24
	результ		4	2				10		6				22	4	18
	№ нап															
1	попытка	2	2	2		2		2		2				12	1	11
	результ	2	1	1		1								5	1	4
	№ нап															
	Итого	8	5	6		1		10		6				36	8	28
	количество фолов плюс штрафные			1				2						3	2	1
Вид	индив.	1						2		5				8	2	6
защиты	зона			1										1	4	-3
	прессинг															
	Актив									4				4	1	3
	Пассив									1				1		1
	Не возвращ															
	1x1														1	-1
	2x1									2				2		2
	3x2															
Проход	слева															
	центр															
	справа			1						1				2		2
	Отрыв															

Атака

(Упорядочено по убыванию количества очков)

Дата: 07.10.2005

Место: 'Россия' - 'Москва' - 'МИФИ'

Команда: МИФИ

Технические показатели	Кол-во атак	Забито	Фолы		Итого			№ игроков		
			атак	заб.	атак	заб.	эфф.	1	2	3
3 очка	18	24	0	0	18	24	0,44	13	11	8
Под кольцом	19	22	0	0	19	22	0,57	6	5	11
Быстрый прорыв	8	14	1	1	9	15	0,88	13	15	11
Средняя дистанция	16	8	4	2	20	10	0,27	11	6	5
Проход	11	6	4	3	15	9	0,34	13	9	7
ВСЕГО	72	74	9	6	81	80	0,42			

Команда: МГАФК

Технические показатели	Кол-во атак	Забито	Фолы		Итого			№ игроков		
			атак	заб.	атак	заб.	эфф.	1	2	3
Проход	35	42	0	0	35	42	0,6	13	8	6
3 очка	21	24	0	0	21	24	0,38	13	7	6
Под кольцом	9	2	14	8	23	10	0,31	14	13	12
Средняя дистанция	17	2	0	0	17	2	0,05	8	7	6
Быстрый прорыв	2	2	0	0	2	2	0,5	8	9	7
ВСЕГО	84	72	14	8	98	80	0,30			

Защита

(Упорядочено по возрастанию количества очков)

Дата: 19.09.2005

Место: 'Россия' - 'Москва' - 'МИФИ'

Команда: МИФИ

Технические показатели	Кол-во атак	Забито	Фолы		Итого			№ игроков		
			атак	заб.	атак	заб.	эфф.	1	2	3
Проход	3	4	4	0	7	4	0,6	11	7	13
Быстрый прорыв	10	14	2	1	12	15	0,31	11	7	13
Средняя дистанция	14	12	6	4	20	16	0,52	11	7	13
Под кольцом	12	16	4	2	16	18	0,35	11	7	13
3 очка	17	24	0	0	17	24	0,52	11	7	13
ВСЕГО	56	70	16	7	72	77	0,38			

Команда: Ясенево

Технические показатели	Кол-во атак	Забито	Фолы		Итого			№ игроков		
			атак	заб.	атак	заб.	эфф.	1	2	3
Средняя дистанция	1	0	1	0	2	0	1	10	5	13
Проход	7	6	2	0	9	6	0,62	10	5	13
3 очка	6	6	0	0	6	6	0,66	8	10	5
Быстрый прорыв	7	10	6	2	13	12	0,4	10	5	13
Под кольцом	17	18	9	8	26	26	0,39	10	5	13
ВСЕГО	38	40	18	10	56	50	0,51			

В трех последних колонках отчетов 1 и 2 представлены результирующие значения по игровым показателям:

1. суммарные значения по каждому игровому показателю, полученные игроками своей командой за данную игру (колонка «А»);
2. суммарные значения по каждому игровому показателю, полученные игроками команды противника за данную игру (колонка «Б»);
3. разница между результирующими значениями игровых показателей противоборствующих команд (колонка «=»).

Отчеты первой группы (отчет 1 и отчет 2) предназначены для сравнения показателей обеих команд по результатам игры и планирования тренировочного процесса перед будущими матчами, отчеты второй группы и таблицы по атаке/защите позволяют оценить текущую игровую ситуацию и своевременно формировать соответствующие управляющие директивы для состава игроков на площадке и скамейке (см. рис.1).

Учитывая все вышесказанное, можно констатировать, что данная методика предлагает систему регистрации технических параметров, основанных на бросковых показателях с привязкой фолов к каждому из них. Такая комбинация сразу дает тренеру готовое решение (см. отчеты).

Таким образом, предлагаемая методика отличается от стандартной (классической) методики Федерации баскетбола РФ, которая предусматривает технические показатели как таковые отдельно взятые.

3. ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС

Система управления игровым процессом представляет собой программно-аппаратный комплекс, который предназначен для обеспечения возможности фиксации игровых параметров в режиме реального времени и формирования соответствующих отчетов. Схема комплекса изображена на рис. 2.

Система управления игровым процессом состоит из двух частей:

1. подсистема ввода данных;
2. подсистема просмотра.

Подсистема ввода данных предназначена для фиксации соответствующих игровых показателей (защита/атака) во время матча, а также ведения информации о команде (состав персонала команды – игроки, тренеры и т.д.) и об игре (составление заявок на игру, создание новых игр – название игры, место и дата проведения, судейский состав). Минимальное количество подсистем ввода, используемое в системе, равно двум. Данное требование обусловлено тем, что для эффективного описания игровой ситуации необходимо сравнение между соответствующими показателями противоборствующих команд.

Процесс фиксации игровых показателей осуществляется следующим образом. За каждой системой ввода закреплен консультант, который следит за игрой на площадке и сообщает оператору об изменении тех или иных параметров, который их непосредственно фиксирует при помощи подсистемы ввода данных. Привлечение консультантов (специалистов, хорошо знакомых с правилами игры, а также с системой знаков полевых судей) необходимо по причине того, что суммарное количество игровых параметров достаточно велико (27 по атаке и 47 по защите) и

оператору нельзя отвлекаться от процесса ввода данных, чтобы не допустить неточностей.

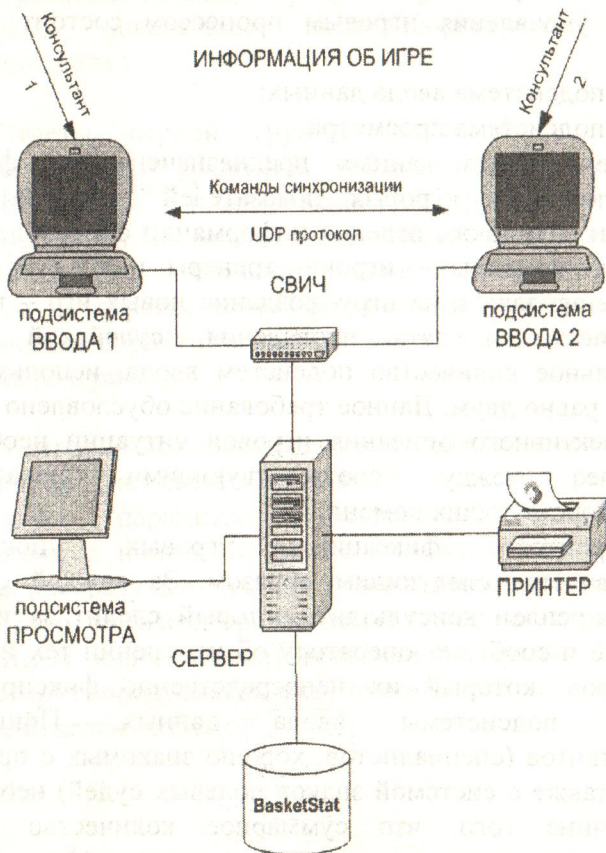
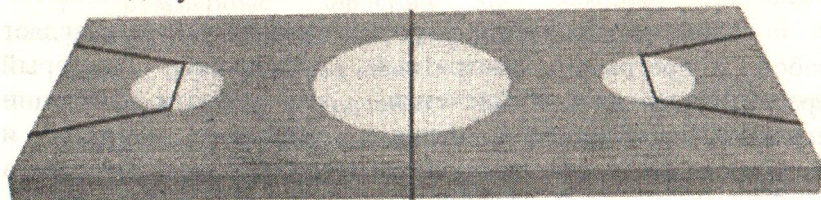


Рис. 2. Система управления игровым процессом в баскетболе

Подсистема просмотра предназначена для предоставления данных по игре и своевременного формирования соответствующих отчетов, осуществляемых по запросу тренера во время игрового и тренировочного периодов.

Для хранения и обработки полученных данных использовалась СУБД MS SQL Server, в которой была реализована база данных «BasketStat». Данное решение обусловлено тем, что СУБД MS SQL Server позволяет использовать архитектуру «клиент-сервер», а также дает возможность использовать хранимые процедуры, которые находятся на сервере вместе с базой данных. Соответствующая хранимая процедура, обновляющая или создающая нужные записи, вызывается на сервере, при фиксации игрового параметра. Использование хранимых процедур позволяет снизить нагрузку на компьютеры, на которых осуществляется ввод данных. Подобное обстоятельство необходимо, так как игровая ситуация быстро меняется, что требует немедленной реакции оператора и максимально высокой скорости обработки информации.

Подсистемы ввода данных устанавливаются на портативных компьютерах типа NoteBook, т.к. данный выбор обусловлен необходимостью мобильного перемещения и установки всего аппаратного комплекса. Передача параметров и координация работы подсистем ввода обеспечиваются посредством сетевых сообщений. Сетевые сообщения передаются по протоколу UDP. SQL Server с базой данных «BasketStat» и подсистема просмотра данных устанавливаются на сервер. К серверу подключается принтер для печати требуемых во время игры отчетов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование системы управления игровым процессом возможно не только в баскетболе, но других видах спорта, где принятия решений связаны с качественными оценками действий противоборствующих команд и отдельных игроков в условиях острого дефицита времени.

Система была введена в опытную эксплуатацию на кубке МИФИ по баскетболу.

В дальнейшем планируется проектирование подсистемы моделирования игровых ситуаций с использованием данных, полученных при тестировании системы на соревнованиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Водорезов Г.Н. Управление игровым процессом в баскетболе с использованием ЭВМ: Москва 1992.
2. Архангельский А.Я. Программирование в Delphi6. М.: ЗАО «Издательство Бином», 2003.
3. Фленов М. Библия Delphi. С.-Пб.: БХВ-Петербург, 2004.
4. Риордан Р. М. Программирование в Microsoft SQL Server 2000. М.: ЭКОМ, 2002.