

МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ

Костюкевич В. М., Коннов С. Р., Гудима С. А., Перепелица О. А., Полищук В. М.

Процесс подготовки спортсменов в течение определённого времени может быть представлен с помощью упрощённой трёхуровневой модели (Кузнецов с соавт., 1975; Иссурин, 2010). Такая трёхуровневая модель включает в себя:

1. *Модельный результат выполнения соревновательного упражнения* – результат, к которому спортсмен стремится; модельные характеристики тактических схем, технических навыков, соревновательного поведения и др.

2. *Модельный уровень проявления специфических по виду спорта способностей* – модель характеристики антропометрического статуса, уровня проявления двигательных и технических способностей, психологических навыков и др.

3. *Модель тренировочных программ* – модельные характеристики общих и частных объёмов тренировки, количество специфических по виду спорта соревновательных действий, схемы тренировочных циклов и др.

В теории и практике спорта моделирование рассматривается, как один из научно обоснованных методических подходов к решению проблем теоретического и практического характера.

Научной основой моделирования является системный подход, предполагающий всестороннее изучение объекта исследования и позволяющий учитывать многообразие факторов, которые определяют спортивный успех. При этом организм спортсмена рассматривается как система систем, эффективность деятельности которой оценивается мерой полезного адаптивного результата (Платонов, 1997).

В процессе подготовки спортсменов используются самые разнообразные модели, которые относятся к двум большим группам. Первая представлена моделями соревновательной деятельности, моделями, характеризующими различные стороны подготовленности спортсмена, и морфофункциональными моделями, отражающими морфологические особенности организма спортсмена и его функциональные возможности. Вторую группу образуют модели структурных образований тренировочного процесса: модели, отражающие продолжительность и динамику становления спортивного мастерства и подготовленности в многолетнем плане, а также в пределах тренировочного года и макроцикла; модели крупных структурных образований тренировочного процесса (этапов многолетней подготовки, макроциклов, периодов); модели тренировочных этапов, мезо- и микроциклов; модели отдельных тренировочных занятий и их частей; модели отдельных тренировочных упражнений и их комплексов (Шустин, 1985; Платонов, 1986; Шкрептий, 2001).

Модели тренировочных этапов, мезо- и микроциклов должны строиться на основе современных представлений о механизмах долговременной адаптации, знаний о воздействии нагрузки и восстановления как факторах,

стимулирующих приспособительные процессы и создающих условия для их трансформации в структурные и функциональные преобразования в организме спортсмена (Верхошанский, 1979; Платонов, 1988; Булатова, 1999).

На основании моделей первой группы В. В. Кузнецовым, А. А. Новиковым, Б. Н. Шустиним (1975) разработана базовая модель спортсмена высокой квалификации.

В 1973 г. авторами впервые была предпринята попытка теоретической разработки основных параметров, которые необходимо учитывать при создании подобных моделей при создании этих моделей в каждом отдельном виде спорта в результате обобщения научных сведений с учётом мнения ведущих тренеров, выделяются существенные факторы, способствующие достижению высоких спортивных результатов, а затем определяются показатели, которые наиболее полно характеризуют эти факторы.

Базовая модель включает в себя показатели соревновательной деятельности, физической и технико-тактической подготовленности, а также морфологические характеристики и функциональные особенности спортсмена. Эти модельные показатели характеризуют спортсмена по трем уровням (табл. 2.2.1). Наиболее значимым является уровень соревновательной модели, в соподчинении к которому находятся уровни моделей мастерства и спортивных возможностей.

Авторы указывают, что обобщение имеющихся данных позволяет предположить, что наиболее существенными факторами, влияющими на достижение высоких спортивных результатов, в большинстве видов спорта являются: возраст и стаж спортсмена, его внешние морфологические признаки, функциональные возможности, уровень важнейших сторон его подготовки – специальной физической, технической, тактической, психологической и теоретической, его способности к восстановлению после больших физических и психических нагрузок, состояния здоровья.

Таблица 2.2.1 - Блок-схема модели спортсменов высокой квалификации (Кузнецов с соавт., 1975)

Уровень	Вид модели	Модельные показатели
I	Соревновательная модель	Наиболее характерные показатели соревновательной деятельности в конкретном виде спорта
II	Модель мастерства	Специальная физическая подготовленность. Техническая подготовленность. Тактическая подготовленность
III	Модель спортивных возможностей	Морфологические показатели. Возраст и спортивный стаж. Функциональные и психологические особенности

Что касается второй группы моделей, то к настоящему времени практически определены пути построения тренировочного процесса на основе модельно-целевого подхода, который рассматривается как построение

(моделирование) подготовительной и соревновательной деятельности спортсмена таким образом, чтобы прогнозируемые параметры будущей целевой соревновательной деятельности, превосходящие прежние и адекватные новому более высокому спортивному результату и их системное моделирование в подготовке, были ориентирующим и идейно направляющим фактором в стратегии и тактике построения и реализации индивидуальных тренировочно-соревновательных программ достижения цели (Матвеев, 2000; Баталов, 2003; Верхошанский, 2005).

Построение спортивной тренировки на основе модельно-целевого подхода

Применение модельно-целевого построения процесса подготовки спортсменов основывается на системном подходе.

Под системным подходом понимают способ научного и практического решения сложных проблем, при котором на первое место выдвигается не анализ составных частей или отдельных объектов системы как таковых, а характеристика системы или проблемы в целом на основе раскрытия механизмов, обеспечивающих взаимодействие объектов и целостность всей системы (Блаунберг, 1975; Афанасьев, 1981; Шинкарук, 2006).

В основе системного подхода лежит понятие о системе, как взаимодействующей совокупности компонентов, связей и отношений, объединенных единой функцией (Анохин, 1973; Козина, 2009).

Н.В. Жмарев (1984) при системном подходе рекомендует придерживаться следующих принципов:

- объект или процесс изучается в целом, и при этом выделяется из среды, в связи с чем рассматривается во взаимосвязи с другими объектами;
- при декомпозиции объекта, его элементы рассматриваются как относительно самостоятельные; декомпозиция проводится до определенного предела, диктуемого задачами исследования;
- при декомпозиции объектов или процессов, выделяется главное и исключается второстепенное; а также учитывается иерархия уровней объектов и процессов;
- при рассмотрении объектов и процессов, главное внимание уделяется изучению взаимодействия частей между собой и объекта со средой, а не частей объекта как таковых;
- объекты и процессы рассматриваются в ходе развития;
- динамические объекты чаще всего рассматриваются, как совокупность управляющей и управляемой частей (подсистем), объединённых между собой связями.

На основании вышеперечисленных принципов осуществляется системно-структурный подход к управлению подготовкой спортсменов. Сущность системно-структурного подхода определяется переводом сложной динамической системы из одного состояния в другое путём воздействия на те переменные факторы, которые определяют функционирование системы в целом (Игнатьева, 1995) (рис. 2.2.1).

Следовательно, модельно-целевой подход построения спортивной тренировки основывается на системном и системно-структурном подходах к управлению подготовкой спортсменов.

Общие основы построения спортивной подготовки с позиции модельно-целевого подхода, заложены Л. П. Матвеевым (2000). Автор подробно характеризует сущность и особенности модельно-целевого подхода к спортивной подготовке в макроциклах, описывает проектное моделирование целевой соревновательной деятельности; осуществляет расчетное прогнозирование целевого спортивного результата, делает системный анализ проектирования динамики процесса подготовки по периодам спортивного макроцикла и динамики тренировочных воздействий в аспекте модельно-целевого подхода. Построение спортивной тренировки на основе модельно-целевого подхода предполагает наличие двух взаимосвязанных частей: проектировочной и практической. Проектировочная часть включает такие операции: моделирование целевой соревновательной деятельности; моделирование необходимых для целевого результата сдвигов подготовленности спортсмена (включая проектирование морфофункциональных изменений, обеспечивающих достижение прогнозируемого спортивно-технического результата); моделирование содержания и структуры тренировочного процесса (в том числе средств, методов и динамики нагрузок).



Рис. 2.1. Схема системы спортивной подготовки (Игнатъева, 1995)

Практическая часть предполагает использование модельно-целевых упражнений; соблюдение структуры тренировочного процесса в системе соревнований, запрограммированных в первой части; соотношение процедур контроля за процессом реализации спроектированной подготовительно-соревновательной деятельности и его коррекции (Иссурин, 2010; Матвеев, 2000).

Системное единство этих операций обеспечивает разработку реальных индивидуальных целевых подготовительно-соревновательных программ деятельности спортсмена в предстоящем спортивном макроцикле, реализация которых позволит достигнуть запланированного целевого спортивного результата (Разумовский, 1985; Башкин, 1987; Шестаков, 1998; Баталов, 2003;).

Применение моделирования в спорте

Процесс применения моделирования состоит из решения логически последовательных задач. Во-первых, необходимо согласовать применяемые модели с требованиями и условиями оперативного, текущего и этапного контроля и управления, а также построения различных структурных образований тренировочного процесса. Во-вторых, важно определить степень детализации модели, т.е. количество параметров, включенных в модель, характер связи между отдельными параметрами. В-третьих, необходимо определить время действия применяемых моделей, границы их использования, порядок уточнения доработки и замены (Друзь, 1976).

Выполнение этих задач позволяет более целенаправленно управлять тренировочным процессом. Сущность управления состоит в том, чтобы изменить состояние спортсмена, как системы, в сторону более качественного функционирования посредством определенной программы воздействий, которая постоянно корректируется в соответствии с оценкой тренировочного эффекта.

Управление деятельностью спортсмена осуществляется при наличии у тренера следующей информации: целевых требований к изменению морфоструктур в организме спортсмена и, как правило, достижений в определенных тестах; критериев (уровней) технической подготовленности спортсмена, по которым отбираются варианты достижения цели (Петриченко, 1989).

В зависимости от способа использования информации выделяют три относительно самостоятельных направления, отличающиеся по форме и характеру описания моделей: словесное, графическое и логико-математическое моделирование (Осташев, 1982; Худoley, 2005).

Словесное (логическое) моделирование представляет собой построение и описание моделей, которые реально отражают процесс, на основе анализа и логики взаимоотношений структуры и функций всех элементов спортивной тренировки. Графическое моделирование основано на построении и дальнейшем изучении моделей в условиях процесса посредством рисунков, схем, графиков и т.д.

Логико-математическое моделирование представляет собой разработку и описание структуры, связей и закономерностей функционирования системы спортивной тренировки.

Применение методов моделирования связано с определенными проблемами, решение которых, в основном, направлено на выбор критериев для классификации моделей и их целевого назначения. Основные признаки моделей, которые используются в управлении подготовкой спортсменов представлены в табл. 2.2.2.

Таблица 2.2.2 - Основные признаки, характеризующие уровень и назначение модели (Кривенцов, 1990)

№ п/п	Признаки	Характерные черты признака
1.	По сложности системы	а) построение, описание и использование моделей зависит от количества (объема) исследуемых системообразующих компонентов (факторов); б) сложность создается возрастанием количества элементов системы, разнообразием структуры, связей и отношений в процессе их функционирования
2.	По уровню организации системы	Уровень моделей определяется в масштабе времени, пространства и динамики развития системы и ее составляющих: а) во времени – в процессе взаимодействия структурных элементов возможно с достаточной точностью предсказать и описать поведение такой системы на этапах многолетней подготовки спортсмена; б) в пространстве – возможность предсказать состав и структуру элементов системы, а также число состояний их; в) в динамике – возможность описания большого числа взаимодействующих элементов системы в процессе функционирования и изменения их состояний с учетом времени и пространства
3.	По характерным свойствам системы	Определение уровня модели исходя из характера связи, отношений составляющих (элементов, блоков, подсистем, объектов системы), возможность описания: по внешним (педагогическим) и внутренним (физиологическим) признакам
4.	По подходу к изучению системы	а) модель определяется в структурном аспекте, т.е. создание конструкции, упорядоченности свойств и связи между элементами системы, также и между системами разного уровня; б) модель определяется в динамическом аспекте, т.е. создание моделей поведения и развития системы, элементов, описания функций составляющих системы
5.	По назначению использования модели	Модели, характеризующие процесс спортивной тренировки, на основе исследования большой группы спортсменов в том или ином виде спорта: - модели строятся на основе изучения специфических особенностей у группы спортсменов того или иного вида спорта; - модели разрабатываются для отдельного спортсмена в длительных исследованиях на основе знаний биологических закономерностей развития субъекта

Модели, используемые в практике тренировочной и соревновательной деятельности, В. Н. Платонов (2004) разделяет на три уровня: обобщенные, групповые и индивидуальные.

Обобщенные модели отражают характеристику объекта или процесса, выявленную на основе исследования относительно большой группы спортсменов определенного пола, возраста и квалификации, занимающихся тем или иным видом спорта (модель структуры годичного макроцикла в спортивных играх). Модели этого уровня носят общеориентирующий характер и отражают наиболее общие закономерности тренировочной и соревновательной деятельности в конкретном виде спорта.

Групповые модели строятся на основе изучения конкретной совокупности спортсменов (или команды), отличающихся специфическими признаками в рамках того или иного вида спорта. Наиболее характерным примером могут служить модели, характеризующие особенности соревновательной деятельности вратарей, защитников, полузащитников и нападающих в футболе или хоккее на траве.

Индивидуальные модели разрабатываются для отдельных спортсменов и опираются на данные длительного исследования и индивидуального прогнозирования структуры соревновательной деятельности и подготовленности отдельного спортсмена, его реакции на нагрузки и т.п.

Изложенный выше материал относительно применения моделирования в процессе подготовки спортсменов позволяет констатировать следующее:

1. В теории и практике спорта, моделирование широко применяется как научно-практический метод.
2. В процессе подготовки спортсменов используются разнообразные модели, которые относятся к двум большим группам: модели соревновательной деятельности, подготовленности, морфофункциональных особенностей и модели структурных образований.
3. На основании первой группы разработана базовая модель спортсмена высокой квалификации, а с учетом моделей второй группы определены пути построения тренировочного процесса на основе модельно-целевого подхода.
4. В тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов используются три уровня моделей: обобщенные, групповые и индивидуальные.

В теории и практике спорта модели выполняют различные функции (Друзь, 1976; Коренберг, 2004; Платонов, 2004; Тюленьков, 2007). Они используются:

- 1) в качестве заменителя объекта с тем, чтобы исследования на модели позволили получить новые сведения о самом объекте;
- 2) для обобщения эмпирического знания, постижения закономерных связей разнообразных процессов и явлений в сфере спорта;
- 3) с целью оказания влияния на перевод экспериментально проведенных научных работ в практическую сферу спорта.

В практике спортивной тренировки и физического воспитания используется несколько основных вариантов моделей (Рыбковский, 1990).

1. *Информационные модели* – описывают структуру, функцию, отношения между системами, элементами системы. Они носят преимущественно качественный характер, но могут иметь и некоторые количественные значения. Аналогом информационной модели может служить описание техники различного вида спорта с использованием иллюстративного материала в виде кинограмм, кинокольцовок, сопровождаемых словесным или дикторским текстом, а также в форме инструкций, алгоритмов и др. Основными сенсорными каналами для формирования информационных моделей являются зрительный и слуховой.

2. *Графические модели* – схематические изображения предмета в виде графиков, схем, рисунков. Они отражают внутреннюю структуру моделируемой системы, взаимодействие между ее элементами. Например: биомеханический анализ техники избранного вида спорта или схема прохождения информации при управлении произвольными движениями человека. Графические модели оказывают существенное влияние на формирование целостного образа действия в процессе развития и совершенствования технического мастерства спортсмена.

3. *Математические модели* – создаются на основе формул, чисел, расчетов. Их содержание отражает количественные характеристики процессов, взаимоотношение, функциональное взаимодействие между элементами или системами. Например: зависимость уровня максимального потребления кислорода (МПК) от интенсивности выполнения упражнения и состояния работоспособности организма спортсмена. Математические модели позволяют конкретизировать физиологические процессы и создавать критерии оценки функциональных состояний в коэффициентах, индексах, относительных единицах. Они дают возможность сопоставлять уровень тренированности с потенциальными возможностями спортсмена и другими параметрами двигательной деятельности.

4. *Функциональные модели* – это аналоги определенных процессов. С их помощью решаются задачи по созданию образцов, эталонов техники действия, направляющих воздействий, ответных реакций, деятельности различных систем организма в условиях тренировочной нагрузки и др. Например: функциональная модель предсоревновательной подготовки или модель микроцикла. Использование различных функциональных моделей для описания одного или нескольких процессов позволяет с высокой точностью приблизиться к реальности, то есть заранее предусмотреть вариативность, стабильность, надежность и даже результат конкретной деятельности.

В зависимости от цели управления различают базовые, перспективные, теоретические и математические модели.

Базовые модели разрабатываются с учетом достижений определенных показателей на различных этапах тренировочного процесса и носят преимущественно информационный характер.

Перспективные модели строятся на основе динамики спортивных достижений и с учетом закономерностей развития определенного вида спорта.

Теоретические модели представляют собой систему знаний, они описывают и объясняют совокупность некоторых сторон подготовленности спортсмена.

Математические модели базируются на результатах математического анализа (корреляционного, факторного, регрессивного, дисперсионного) и представляют собой графики, уравнения, алгоритмы и т.д.

Все четыре вида моделей применяются в спорте с целью изучения закономерностей процесса подготовки спортсменов, прогнозирования спортивных результатов, построения самого тренировочного процесса, анализа и обобщения результатов спортивной науки, разработки и внедрения в практику новых технологий подготовки спортсменов и т.п.

Методологические аспекты построения модельных характеристик

Методология построения модельных характеристик на протяжении последних 30-ти лет разрабатывалась учеными самого различного профиля, что позволило систематизировать их относительно видов спорта, опираясь на иерархическую структуру базовой модели (Кривенцов, 1990; Шустин, 1995; Ермаков, 1997; Платонов, 2004).

Проблемой разработки модельных характеристик спортивных игр занималось достаточно много специалистов, в частности: в баскетболе – Ю. М. Портнов (1989), Т. В. Вознюк (2006); в гандболе – В. Я. Игнатъева (1995); в волейболе – Ю. Д. Железняк (1988), Ю. Н. Клещёв (2005), С. С. Ермаков (1997); в футболе – Г. А. Лисенчук (2003), В. М. Костюкевич (2006); в хоккее – В. В. Петров (1981), В. П. Климин, В. И. Колосков (1982), Е. С. Жариков, А. С. Шигаев (1988); в хоккее на траве – В. М. Костюкевич (2006), Е. В. Федотова (2007).

Однако, анализ литературы свидетельствует о том, что отсутствует единый подход как к обозначению и названию моделей, так и к оценке количественных и качественных показателей. Таким образом, остается нерешенной проблема определения методологического подхода к построению модельных характеристик соревновательной деятельности и подготовленности спортсменов в спортивных играх.

В этой связи целесообразным видится такой алгоритм решения проблемы:

- 1) анализ методологических подходов к разработке модельных характеристик соревновательной деятельности и подготовленности спортсменов в разных видах спорта;
- 2) особенности построения модельных характеристик соревновательной деятельности и подготовленности спортсменов в спортивных играх;
- 3) возможные пути решения проблемы разработки модельных характеристик соревновательной деятельности и подготовленности спортсменов в избранном виде спорта.

В методологии построения модельных характеристик соревновательной деятельности и подготовленности спортсменов В. Н. Платонов (1986) выделяет три различных подхода.

Первый из них связан с простым усреднением данных ведущих спортсменов с указанием индивидуальных различий для диапазонов возможных колебаний.

Второй подход основан на изучении значительного количества спортсменов различной квалификации, установлением зависимости между уровнем спортивного мастерства и динамикой изменений того или иного показателя.

Третий подход предполагает получение жестких количественных параметров, регистрируемых у отдельных выдающихся спортсменов. Зарегистрированные максимальные показатели в том или ином испытании или в соревнованиях, обозначаются как модельные характеристики.

Б. Н. Шустин (1995) рекомендует при разработке модельных характеристик соревновательной деятельности и подготовленности выражать их количественно, конкретизировать применительно не только к виду спорта и к его отдельной дисциплине, но и к конкретному спортсмену. Заслуживает внимания методологический подход к определению количественных показателей, разрабатываемых модельных характеристик, предложенный Е. В. Федотовой (табл. 2.2.3).

Таблица 2.2.3 - Определение количественных оценок модельных характеристик (Федотова, 2001)

Способы	Длительные (лонгитуальные) исследования		Одновременные (срезовые) исследования	
	Математические экстраполяции	Экспертные оценки	Должные нормы	Показатели на исследовательских стендах
Количественные оценки	Допустимые диапазоны Усредненные показатели Минимально необходимые показатели Максимально достаточные показатели Максимальные показатели			

Одним из вариантов применения моделирования в спорте, в т.ч. и построения модельных характеристик, является подход, основанный на применении корреляционного и факторного анализа, построения регрессивных моделей и т.п. (Амосов, 1966; Аулик, 1990; Зеленцов, Лобановский, 1998; Худолей, 2005; Ахметов, 2006).

Модельные характеристики, разработанные на основе статистического моделирования, тесно связаны с прогнозированием результатов тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов. С помощью статистического моделирования осуществляется определение взаимосвязи между моделями подготовленности и соревновательной деятельности, а также изучение влияния различных факторов на спортивный результат и т.п.

Следует отметить, что иногда из-за сложности статистически-математического аппарата, применяемого для анализа уровней подготовленности и соревновательной деятельности спортсменов, не всегда

удается определить практическую сущность проблемы. В этой связи можно согласиться с мнением К. Л. Сахновского (1997), который указывает на то, что для обеспечения возможности дифференцированной оценки и последующего совершенствования основных компонентов соревновательной деятельности и подготовленности спортсменов, разрабатываемые модели должны быть достаточно сложны, но не настолько, чтобы затруднить или сделать малореальным процесс управления отдельными компонентами, входящими в модель.

Модельные характеристики являются инструментом, с помощью которого осуществляется комплексный контроль за состоянием, подготовленностью и соревновательной деятельностью спортсменов. Однако, если в процессе комплексного контроля необходимо обеспечить изменение полной номенклатуры информативных показателей во всем диапазоне их изменения, то модельные характеристики должны быть заданными (граничными, эталонными) значениями наиболее информативных параметров комплексного контроля, достижение которых с большой вероятностью обеспечит успешность спортивного совершенствования в данном виде спорта (Иванов, 1987).

Следовательно, модельные характеристики, с одной стороны, должны быть унифицированными для определенного этапа развития вида спорта, и с другой – соответствовать динамике и тенденциям изменения как самого процесса подготовки спортсменов, так и спортивных результатов.

Анализ научно-методической литературы позволяет выделить три направления среди методологических аспектов построения модельных характеристик соревновательной деятельности и соревновательной модели в спортивных играх.

При первом из них за основу берутся показатели количества и качества выполнения игровых приемов и, как правило, анализируются усредненные показатели или диапазоны значений (Ангелов, 1973; Башкин, 1987; Федотова, 2001; Лисенчук, 2003).

Второе направление связано с установлением определенных типов модельных характеристик. В частности, В. Н. Шамардин (2002), индивидуальные и командные модельные характеристики в футболе классифицирует, как эталонные, усредненные и минимальные модели; Е. С. Жариков (1988) подразделяет модели на усредненные, максимальные и минимальные.

Согласно третьему направлению, модельные характеристики составляются не на основе непосредственных технических приемов, тактических ходов, технико-тактических взаимодействий, а на определении специфических показателей (коэффициентов, индексов и т.п.). Такие показатели вычисляются по формулам и дают интегральную оценку проявлению спортивного мастерства в процессе соревновательной деятельности (Айрапетянц, 1992; Вноровски, 2005; Габрысов, 2005; Костюкевич, 2006; Прибыкин, 2009).

Подобный подход позволяет не только учитывать количественные показатели и качественное значение специальных действий, но и условия, в которых они выполняются (координационная, психологическая сложность и т.п.).

Вышеизложенное позволяет прийти к выводу, что к настоящему времени в основном разработаны методологические подходы к построению модельных характеристик соревновательной деятельности и подготовленности как для всех видов спорта, так и для спортивных игр. В то же время, учитывая определенную специфику соревновательной деятельности в спортивных играх, необходимо более детально разработать методологические аспекты построения модельных характеристик для командных игровых видов спорта. В связи с этим необходимо сделать следующие шаги:

1. Определить показатели как составляющие части для обобщающих, групповых и индивидуальных моделей.

2. Определить типы и уровни моделей для спортсменов и команд различной квалификации.

3. На основании математико-статистических методов разработать алгоритм определения диапазонов модельных характеристик соревновательной деятельности.

4. Разработать интегральную оценку соревновательной деятельности игроков и на ее основе построить модели соревновательной деятельности как в общекомандном аспекте, так и для игроков разных амплуа.

5. На основании экспериментального исследования и разработанных моделей соревновательной деятельности определить пути оптимизации тренировочного процесса в спортивных играх.

Предполагаемая научная гипотеза этого направления решения проблемы может быть связана с разработкой теоретико-методических основ моделирования тренировочного процесса в хоккее на траве.

Моделирование тренировочного процесса спортсменов в игровых видах спорта

Оптимизация тренировочного процесса в игровых видах спорта может осуществляться на основании совершенствования педагогических, медико-биологических, биомеханических и психологических аспектов подготовки спортсменов. Прежде всего, это обуславливается тем, что для эффективных управленческих решений тренеру необходимо овладеть знаниями основных аспектов педагогики, биологии, биомеханики и психологии, управленческих воздействий в процессе совершенствования физической, функциональной, технико-тактической подготовленности игроков и комплексного контроля за результатами их тренировочной и соревновательной деятельности.

Анализ научно-методической литературы свидетельствует о том, что в тренировочном процессе спортсменов игровых видов спорта моделирование используется практически по всем основным аспектам управленческих воздействий: педагогическому, биологическому, биомеханическому и психологическому (рис.2.2.2).

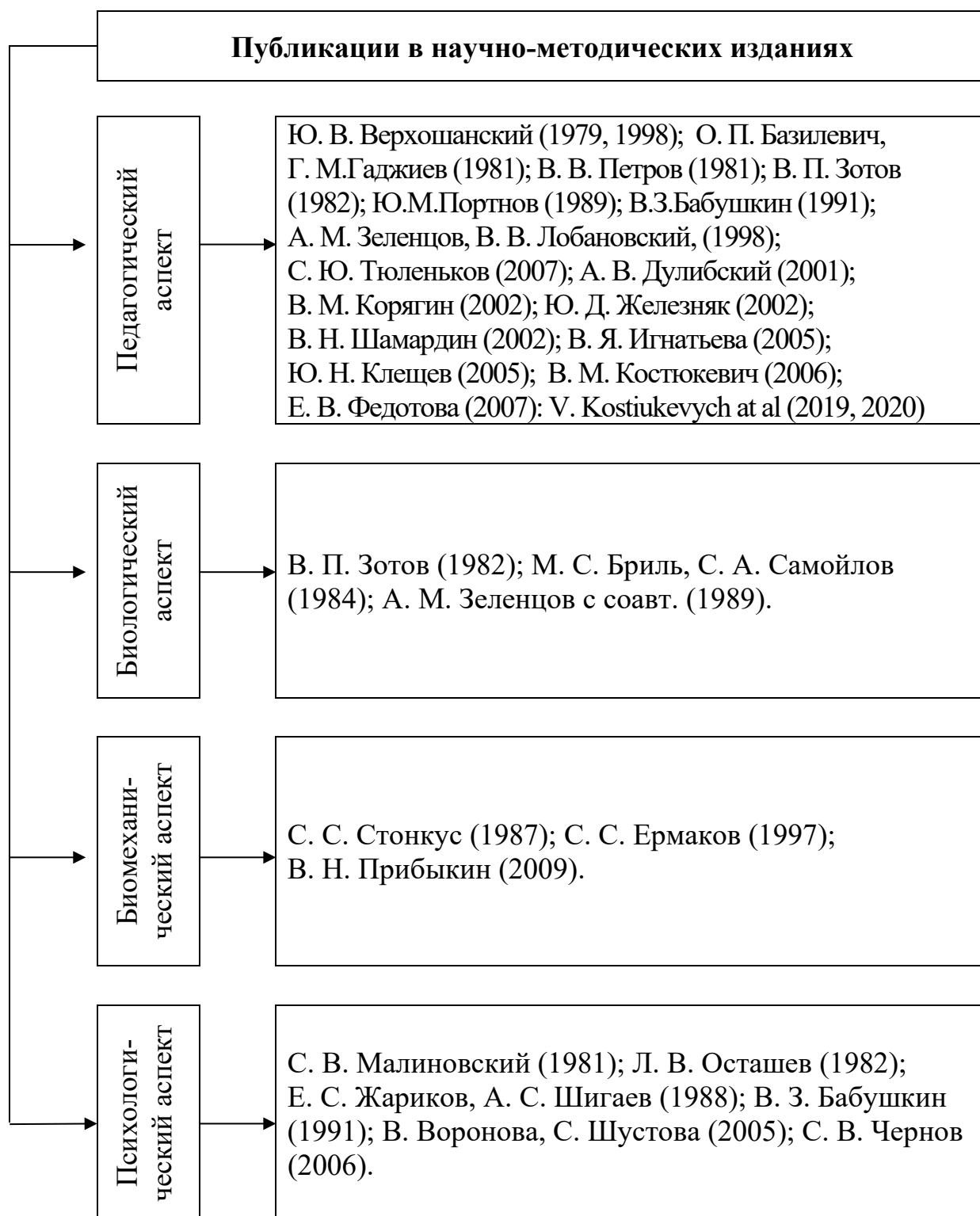


Рис. 2.2.2. Применение моделирования в игровых видах спорта в зависимости от различных аспектов подготовки спортсменов

Как видно из рисунка, наибольшее количество публикаций специалистов по применению моделирования в игровых видах спорта касается педагогического аспекта.

Анализ педагогического аспекта применения моделирования в игровых видах спорта позволяет сделать вывод, что в нем моделирование используется в следующих направлениях:

- моделирование многолетней системы подготовки спортсменов;
 - моделирование годичных тренировочных циклов;
 - определение моделей подготовленности и соревновательной деятельности спортсменов;
- моделирование тренировочных занятий.

Модель системы многолетней подготовки рассматривается автором как сложный многолетний процесс, который включает подготовку спортсменов высших разрядов, спортивных резервов и спортсменов в массовых формах физкультурно-спортивной работы. Основная цель подготовки спортсменов высокой квалификации заключается в том, что они должны соответствовать параметрам командных и индивидуальных мировых моделей спортсменов-игровиков и обладать необходимой спортивно-игровой конкурентоспособностью, обеспечивающей наивысшие достижения на международной арене (Железняк, 1988; Портнов, 1989).

В монографии «Основы управления многолетней подготовкой юных спортсменов в командных игровых видах спорта» Е. В. Федотова (2001) анализирует теоретико-методические аспекты прогнозирования и моделирования в системе многолетнего спортивного совершенствования в командно-игровых видах спорта. Автором на основе выявленных особенностей соревновательной деятельности хоккеистов, данных о специфике их спортивной подготовленности, закономерностях многолетнего становления мастерства спортсменов-игровиков определен общий концептуальный подход к долгосрочному прогнозированию успешности их многолетнего спортивного совершенствования, как к решению многомерной диагностической задачи.

Построению моделей многолетней системы подготовки спортсменов в игровых видах спорта посвящались также исследования: В. М. Корягина (1997) – баскетбол; В. Я. Игнатьевой (1995) – гандбол; И. Г. Максименка (2000), Г. А. Лисенчука (2003) – футбол; Ю. Н. Клещева (2005) – волейбол.

В частности, Ю. Н. Клещев предлагает следующую структуру управления подготовкой волейболистов высокой квалификации:

1. Цель подготовки.
2. Прогнозирование резервов.
3. Моделирование параметров подготовки.
4. Содержание разделов подготовки.
 - 4.1. Модельный раздел:
 - обобщение опыта и спортивная разведка;
 - изучение специфики предстоящих соревнований;
 - разработка и проверка модели команды.
 - 4.2. Программный:
 - планирование состава;
 - планирование процесса подготовки;
 - планирование участия в соревнованиях;
 - планирование обеспечения;

- планирование реабилитации;
 - планирование контроля.
- 4.3. Процессуальный:
- отбор и комплектование команды;
 - процесс подготовки;
 - участие в соревнованиях;
 - обеспечение деятельности;
 - реабилитация.

4.4. Контрольный:

- контроль и коррекция модели и состава;
- контроль процесса подготовки;
- контроль результатов.

Проблеме *моделирования годичного тренировочного цикла спортсменов игровых видов спорта* посвящены работы нескольких авторов. Так И. Н. Алёшин, В. В. Рыбаков (2007) предлагают строить модель годичной подготовки гандболистов высокой квалификации из четырёх уровней.

Первый уровень модели содержит блоки модельных характеристик соревновательной деятельности, учитывающие тенденции развития гандбола и направления совершенствования системы спортивной подготовки, фактическую результативность соревновательной деятельности.

Второй уровень модели включает программу годичного цикла с выделением основных видов и структур подготовки, форм специфической активности игроков различных амплуа. Структура годичной подготовки предполагает одноцикловое построение с 4-недельным переходным периодом, непродолжительным (8–9 недель) подготовительным и длительным соревновательным (около 9 месяцев) периодами в четырёхлетнем цикле, обеспечивающих ряд условий оптимального функционирования. В связи с этим разрабатываются:

1. Эталон – модель команды, определяющий образец результатов, к достижению которого направлена деятельность системы.
2. Процесс подготовки, направленный на достижение модельного результата.
3. Управление процессом подготовки.

В третий уровень модели входит методика подготовки такими блоками: средства и методы основных видов подготовки, восстановления и стимуляции работоспособности, их соотношения и размещения в структурах годичного цикла; контроль и коррекция тренировочных и соревновательных нагрузок.

Четвёртый уровень предполагает оценку эффективности разработанной модели и её внедрение в практику подготовки спортсменов высокой квалификации.

Авторы подчёркивают, что построение годичного цикла подготовки гандболистов на основе моделирования имеет значительное преимущество перед общепринятой методикой построения годичного тренировочного цикла.

Построение годового цикла подготовки высококвалифицированных баскетболистов Ю. М. Портнов и др. (1989) осуществляют с использованием исходных (в начале годового цикла) и конечных (в конце годового цикла) модельных характеристик специальной физической, технической, тактической и психологической подготовленности.

В монографии «Теоретико-методические подходы к системе управления подготовкой футболистов высокой квалификации» С. Ю. Тюленьков (2007) анализирует управленческие решения в системе программирования тренировочного процесса подготовки футболистов на этапах годового цикла. Автор рассматривает программирование тренировочного процесса в тесной связи с системой моделирования, которая предопределяет необходимость предвидения динамики состояния спортсмена в течение определённого времени. В частности, при разработке модели построения подготовительного периода футболистов высокой квалификации, прежде всего учитывались результаты естественного сравнительного эксперимента по изучению структуры нагрузок и уровню физической подготовленности игроков команд высшей лиги.

Ю. В. Верхошанский (1979, 2005) рекомендует строить подготовку спортсменов в годовом цикле на основе программирования тренировочных и соревновательных нагрузок, как одного из путей оптимизации тренировочного процесса с помощью моделей, отражающих структуру соревновательной деятельности спортсменов.

Е. В. Федотова (2007), В. М. Костюкевич (2016) модель построения годового цикла подготовки хоккеистов высокой квалификации рассматривают не только по соотношению видов подготовки, но и по динамике тренировочных нагрузок.

В. Н. Савин (2003) характеризует процесс подготовки хоккеистов высокой квалификации, как упорядоченную систему, имеющую строго определённый состав и структуру.

Состав системы имеет два уровня составляющих компонентов:

- тренировка – соревнование – восстановление;
- кадры (тренеры, игроки) – материально-техническое обеспечение – научно-методическое обеспечение.

Автор указывает, что оба эти уровня направлены на достижение высокого уровня модельных характеристик технико-тактической, специальной физической, психологической, интегральной подготовленности.

Построение годового цикла подготовки спортсменов в игровых видах спорта с использованием моделирования также освещено в работах: Ю. Н. Клещева (2005) – волейбол; В. И. Корягина (1997) – баскетбол; Е. В. Федотовой (2007) – хоккей на траве; В. Я. Игнатъевой с соавт. (2005) – гандбол.

Модели подготовленности и соревновательной деятельности спортсменов игровых видов спорта

Эффективное управление тренировочным процессом спортсменов высокой квалификации в игровых видах спорта осуществляется с

использованием методов моделирования. Сам процесс подготовки связан с определением количественных структур тренированности и соревновательной деятельности, диагностики состояния спортсменов, разработкой и коррекцией планов подготовки и т.п.

Все эти операции осуществляются в определённой последовательности (рис. 2.2.3).

В этой схеме, предложенной В. Н. Платоновым, чётко прослеживается значение модельных характеристик подготовленности и соревновательной деятельности этапного управления процессом подготовки спортсменов.

Определение моделей подготовленности спортсменов игровых видов спорта. Одним из первых исследований, касающихся определения моделей подготовленности спортсменов игровых видов спорта, была работа М. С. Бриля, С. А. Самойлова (1975), в которой они разработали критерии модельности характеристик спортсменов высокой квалификации. Авторы использовали комплексный критерий (с оценкой степени вариативности, квалификационных различий, информативности и независимости отдельных показателей).



Рис. 2.2.3. Цикл этапного управления процессом подготовки спортсменов (Платонов, 1997)

Комплексный критерий выявления модельных характеристик у высококвалифицированных спортсменов состоит из психологических, морфофункциональных, скоростно-силовых и функциональных показателей. В состав *психологических показателей* входят: простая реакция, сложная

реакция, реакция прогнозирования, РДО, «чувство времени», ошибка оперативного мышления, время оперативного мышления, кинестетическая чувствительность, интенсивность внимания, устойчивость внимания. *Морфофункциональные показатели* модели составили: длина тела, масса тела, длина рук, длина ног, обхват плеча, обхват бедра, динамометрия левой кисти, динамометрия правой кисти. К *скоростно-силовым показателям* модели отнесли: скоростно-силовые качества, силовые качества, скоростные качества. *Функциональная модель* определялась на основании показателей МПК, времени выполнения специфического теста и динамики восстановления ЧСС на протяжении 3 мин.

М. А. Годик (2006) выделяет четыре уровня модельных характеристик подготовленности футболистов:

1-й уровень характеризует коллективные взаимодействия футболистов в процессе соревнований; 2-й уровень отражает индивидуальную соревновательную деятельность футболистов; 3-й уровень охватывает параметры специальной физической и технико-тактической подготовленности футболистов; 4-й уровень характеризует состояние основных систем организма футболистов (сердечнососудистую, дыхательную, эндокринную системы, нервно-мышечный аппарат), психомоторные качества и морфологические особенности.

Модельные показатели физической и функциональной подготовленности футболистов высокой квалификации определялись Г. А. Лисенчуком (2003). Автор определил эталонный и средний уровни модельных характеристик физической подготовленности футболистов высокой квалификации. При этом по восьми показателям оценивалась стартовая, абсолютная и дистанционная скорость, скоростно-силовые качества, скоростная и общая выносливость.

В. Н. Шамардин (2002) определил модельные показатели физической подготовленности футболистов высокой квалификации на разных этапах годичной подготовки. По мнению автора, модельные показатели физической подготовленности позволяют существенно корректировать подготовку игроков на разных этапах сезона с учётом их индивидуального состояния.

Ю. Д. Железняк (1988) и Ю. Н. Клещёв (2005) определили значение модельных характеристик физической и технико-тактической подготовленности волейболистов. В частности, по результатам исследований Ю. Н. Клещёва, примерная модель мужской волейбольной команды должна характеризоваться такими условиями:

1. В полном составе команды (12 игроков) может быть трое связующих и девять нападающих.

2. Возраст игроков команды должен колебаться от 22 до 26 лет.

3. Средний рост ведущих мужских команд – 195-200 см.

4. Ориентировочные нормативы, предъявляемые к игрокам по специальной физической подготовленности:

- перемещение 94 м («ёлочка») – 22,0–22,5 с (связующие), 23,0– 23,5 с (нападающие);

- прыгучесть с места по Абалакову – 80–84 см (связующие), 82–86 см (нападающие);
- прыгучесть с разбега (коснуться отметки рукой) – 340–345 см (связующие), 350–355 см (нападающие);
- перемещение на блок с прыжком и касанием мяча в зоне 3-4-3-2-3– (связующие), 7,0–7,2 с (нападающие);
- серийные прыжки – 40–45 раз (связующие), 50–55 раз (нападающие);

Модельные характеристики физической, технической и психологической подготовленности хоккеистов на траве на различных этапах подготовки разработаны Е. В. Федотовой (2001). Модельные характеристики определены для этапов предварительной, начальной специализации, углублённой тренировки и спортивного совершенствования.

Модельные характеристики специальной подготовленности высококвалифицированных баскетболистов были разработаны С. В. Черновым (2006). Значения девяти тестов были определены для игроков разных амплуа: разыгрывающего защитника, атакующего защитника, крайнего нападающего, первого центрального игрока, второго центрального игрока.

К модельным характеристикам были отнесены такие показатели: рывок 20 м, прыгучесть с места, прыгучесть с разбега, серийная прыгучесть, скоростная техника, передвижения в защите, скоростная выносливость, штрафные броски, броски с точек.

Достаточно важными критериями для эффективного управления тренировочным процессом спортсменов-игровиков являются морфофункциональные модели. Следует уточнить, что в игровых видах спорта не наблюдается чёткой зависимости между антропометрическими показателями, которые входят в модель спортивных возможностей, и спортивными результатами. В это же время невысокий уровень морфологических показателей на определённом этапе, может являться лимитирующим фактором для дальнейшего повышения спортивного мастерства (Железняк, 1988; Федотова, 2001; Чернов, 2006). В связи с этим вызывают интерес данные, представленные Е. В. Федотовой (2001) относительно антропометрических и морфофункциональных показателей спортсменов командных игровых видов спорта (табл. 2.2.4).

Вышеизложенный анализ литературных источников показывает, что модельные характеристики подготовленности и морфофункциональные модели, в основном, относятся к групповым и индивидуальным моделям. В то же время в спортивных играх управленческие воздействия направлены не только на отдельного спортсмена или группу спортсменов, но и на команду в целом. В этой связи очень важным является определение модельных характеристик соревновательной деятельности – индивидуальных, групповых и общекомандных.

Таблица 2.2.4

Средний возраст и росто-весовые показатели спортсменов и спортсменок-игроков сильнейших национальных команд мира – победителей и призеров Олимпийских игр 2000 г. (Федотова, 2001)

Вид спорта	Пол	Возраст (лет)				Длина тела (см)				Масса тела (кг)			
		\bar{x}	S	min	max	\bar{x}	S	min	max	\bar{x}	S	min	max
Баскетбол	Женщины	27,69	4,21	19	36	182,64	10,39	162	201	-	-	-	-
	Мужчины	27,25	2,99	22	34	199,78	7,78	180	218	-	-	-	-
Волейбол	Женщины	25,86	3,48	20	33	184,83	7,69	172	204	73,61	6,99	62	100
	Мужчины	27,44	3,49	21	35	198,14	5,99	186	217	90,03	6,10	77	104
Гандбол	Женщины	26,71	3,50	22	35	175,47	5,85	163	186	68,76	5,69	55	80
	Мужчины	30,29	3,83	23	38	191,71	8,11	166	210	91,69	9,63	78	124
Футбол	Женщины	25,55	3,39	19	32	169,47	5,08	157	180	62,25	5,36	53	77
	Мужчины	22,42	3,03	16	34	177,15	6,53	165	190	74,09	6,00	63	90
Хоккей на траве	Женщины	26,23	3,18	19	33	166,44	5,66	155	180	60,50	5,84	48	80
	Мужчины	26,75	3,51	20	37	179,52	7,42	166	200	76,42	8,47	53	96

Определение моделей соревновательной деятельности в игровых видах спорта

Модели соревновательной деятельности, достижение которых связано с выходом спортсмена на уровень заданного спортивного результата, являются тем системно-образующим фактором, который определяет структуру и содержание процесса подготовки на данном этапе спортивного совершенствования (Платонов, 1997).

Модель соревновательной деятельности является основной в структуре базовой модели спортсмена высокой квалификации (Шустин, 1995). Вся система подготовки спортсмена направлена на достижение спортивного результата. Для его объективной оценки необходимо выделить наиболее характерные и существенные характеристики выполнения соревновательных действий в конкретном виде спорта (Стонкус, 1987; Платонов, 2004; Костюкевич, 2006; Федотова, 2007). Для большинства спортивных игр, в т.ч. футбола и хоккея на траве, в состав модели соревновательной деятельности входят: объем атакующих и защитных действий, объем групповых и командных взаимодействий при атаке и обороне и т.п. (Бриль, Самойлов, 1984; Платонов, 1997; Тюленьков, 2007; Лисенчук, 2003; Костюкевич, 2006).

Для оценки соревновательной деятельности в спортивных играх используются обобщенные, групповые и индивидуальные модели (Жариков, 1988; Бабушкин, 1991; Федотова, 2001; Платонов, 2004).

С помощью обобщенных моделей анализируется соревновательная деятельность команд различной квалификации, сборных и клубных команд, команд, исповедующих определенный стиль игры или использующих ту или иную тактическую систему. Обобщенные модели применяются также при анализе спортсменов определенных игровых амплуа.

Групповые модели применяются в спортивных играх с целью обозначить параметры соревновательной деятельности группы игроков, на которых возложены определенные тактические функции согласно установившимся принципам ведения игры. Это группа игроков или отдельные звенья команды, например защитники, полузащитники, нападающие.

Коллективные модели также используются при анализе коллективных взаимодействий спортсменов.

Индивидуальные модели строятся как для отдельных выдающихся спортсменов (рис. 2.2.4, 2.2.5), так и для игроков разных амплуа.

Анализ научно-методической литературы по определению соревновательной деятельности спортсменов игровых видов спорта свидетельствует, что данная проблема является достаточно актуальной для специалистов. В частности, М. Ибрагимова, Л. Полищук (2006) разработали модельные характеристики пространственно-временных параметров движений с учётом индивидуального стиля игровой деятельности теннисисток. В результате проведённого исследования они модифицировали три типа моделей тактического стиля соревновательной деятельности спортсменок-теннисисток:

1. Модель А – игроки универсального типа.

2. Модель В – игроки атакующего типа.
3. Модель С – игроки защитного стиля.

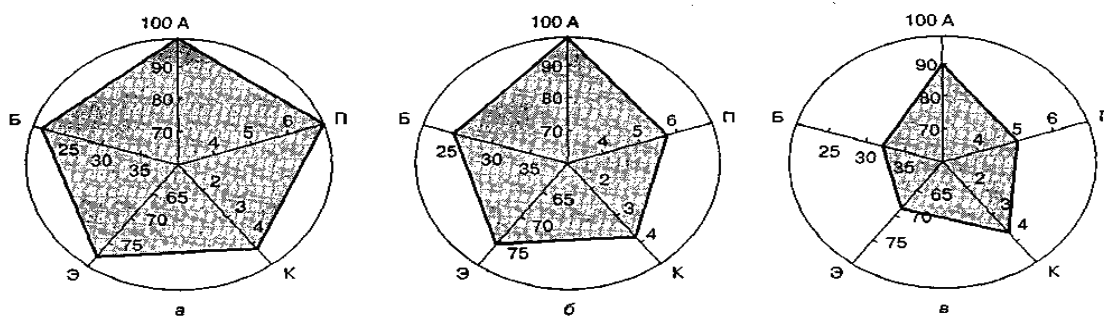


Рис. 2.2.4. Индивидуальные модели соревновательной деятельности сильнейших центральных нападающих в хоккее с шайбой: а, б, в – спортсмены; А – активность (число действий за матч); П – плотность (число действий в 1 мин); К – качество (средний балл); Э – эффективность (процент); Б – брак (процент) (Жариков, Шигаев, 1988)

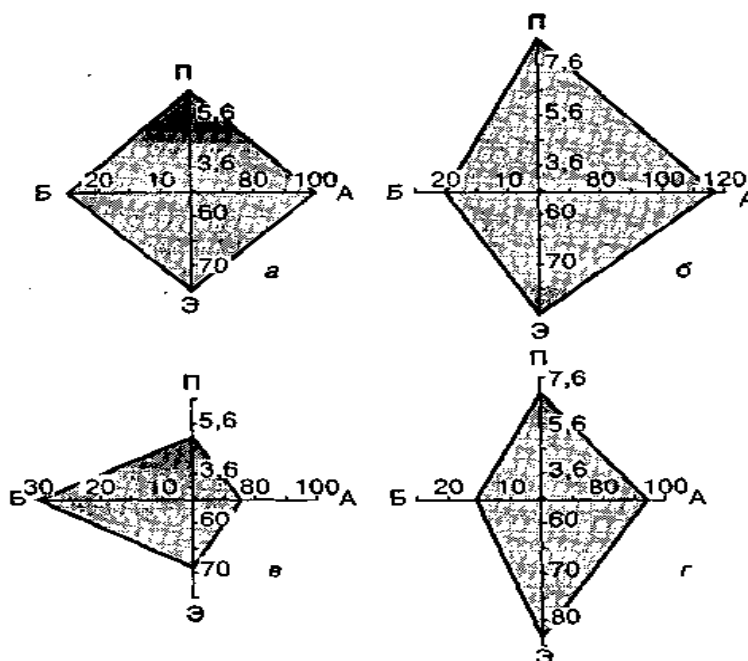


Рис. 2.2.5 Модель технико-тактических действий (ТТД) выдающегося хоккеиста (а) и ее реализация в играх чемпионата мира по хоккею со сборными Швеции (б), Канады (в) и Чехословакии (г): П – плотность ТТД (количество ТТД 1 мин); А – активность (общее количество ТТД за матч); Э – эффективность ТТД (процент действий, оцениваемых в 3, 4, 5 баллов); Б – брак (процент действий, оцениваемых в 2, 1, 0 баллов) (Жариков, Шигаев, 1988)

Авторы рекомендуют создавать для каждой теннисистки высокой квалификации модель специальной подготовленности пространственно-временных параметров, с учётом ее индивидуальных особенностей и стиля игровой деятельности.

Анализ соревновательной деятельности баскетболистов высокой квалификации, и определение на этой основе динамики тенденций эффективности технико-тактических действий в процессе быстрого прорыва,

с целью моделирования средств и методов совершенствования этого игрового компонента в тренировочном процессе – осуществил С. Защук (2005).

В своём исследовании автор смоделировал игровые двигательные действия лучших сборных команд Европы, с целью внедрения в систему методики тренировки сборной мужской команды Украины и команд чемпионата Украины по баскетболу. Была построена перспективная модель, которая предполагает: 30–32 попытки проведения быстрого прорыва за одну игру; 23–25 выполненных бросков мяча; 24–28 очков за одну игру; 3–4 допустимых потери мяча; 6–7 переходов к позиционному нападению; 5–6 заработанных фолов; количество очков при быстром прорыве должно составлять 31–33 % от общего количества набранных очков.

Фундаментальное исследование, в котором были разработаны модельные характеристики соревновательной деятельности баскетболистов с учётом характера целевых установок и закономерностей реализации тренировочных программ, адекватных этапу подготовки, провёл С. В. Чернов (2006). Автору удалось в докторской диссертации «Инновационные технологии подготовки профессиональных спортсменов и команд игровых видов спорта» на основе реализации принципа моделирования, сформировать у спортсменов установку на эффективное решение всех оперативных задач.

Среди исследований последних десятилетий следует также отметить работы по определению модельных командно-индивидуальных характеристик в волейболе (Железняк, 1988), модельных характеристик соревновательной деятельности в гандболе (Портнов, 1989), модельных характеристик тренировочной и соревновательной деятельности в футболе (Костюкевич, 2006; Тюленьков, 2007;).

Вышеизложенное позволяет сделать вывод, что определение моделей соревновательной деятельности является актуальной проблемой, решение которой способствует повышению эффективности управления тренировочным процессом спортсменов игровых видов спорта.

Моделирование тренировочных занятий спортсменов игровых видов спорта

Как уже отмечалось, моделирование тренировочных занятий относится ко второй группе моделей, которые используются в спорте (Платонов, 2004). Из работ, посвящённых этой проблеме в спортивных играх, наибольшее внимание заслуживают книга А. М. Зеленцова, В. В. Лобановского «Моделирование тренировки в футболе», которая была издана в 1985 г. и переиздана с переработкой и дополнением в 1998 г., и работа А. М. Зеленцова, В. В. Лобановского, В. Г. Ткачука, А. И. Кондратьева «Тактика и стратегия в футболе» (1989).

Авторы этих исследований утверждают, что в процессе тренировочных занятий всегда можно выделить несколько факторов, численное значение которых характеризует модель воздействия. При этом под моделированием понимается создание такого воздействия на организм каждого фактора и их сочетаний, после которого можно получить планируемые соотношения функциональной активности систем как по направленности, так и величине

сдвигов. В связи с этим, при последовательном изменении численных значений каждого из факторов, изменяются ответные реакции организма. А это позволяет определить границы состояний систем, обеспечивающих уровень специальной работоспособности футболистов, задавая границы возможных значений каждой интересующей системы, появляется перспектива определения области допустимых и эффективных состояний.

Так, авторы выделили основные факторы, определяющие структуру тренировочной модели: интенсивность и продолжительность выполнения упражнений, количество повторений; чередования упражнений (серий) с отдыхом, структура индивидуальных или коалиционных действий технико-тактической направленности.

Таким образом, авторы изложили методические основы разработки моделей тренировочных занятий, обосновали моделирование программы тренировочного процесса и предложили методику комплексного контроля уровня состояния футболистов. При построении тренировочных занятий А. М. Зеленцов и В. В. Лобановский исходили из алгоритмов режима чередования работы и отдыха и ответных реакций организма футболистов при разной продолжительности серии игровых упражнений. Было разработано четыре типа моделей занятий: «А», «В», «D» и «Е».

Так, при развитии специальной выносливости с решением тактических задач (модель «А») продолжительность серии упражнений возрасла от одного повторения до двух.

Физиологическая особенность построения модели «А» состоит в том, что каждая последующая серия упражнений повторяется в конце фазы быстрого снижения ЧСС (на уровне 125-135 уд·мин⁻¹), наступающей после окончания предыдущего воздействия, и совпадающего с ней периода восстановления показателя мышечной работоспособности.

При развитии специальной скорости с решением тактико-технических задач (модель «В») алгоритм серий предусматривал последовательное понижение времени выполнения упражнений.

Построение занятий по типу «D» применялось для совершенствования тактических способов организации игры на фоне поддержания функциональных возможностей. В этом случае продолжительность серий упражнений носила волнообразный характер, например: 6 мин + 14 мин + 6 мин + 6 мин + 14 мин + 6 мин+14 мин + 6мин+14 мин.

Основной задачей модели типа «Е» являлось восстановление системы организма на фоне решения тактико-технических задач, серии распределялись таким образом: 10 мин+10 мин +10 мин +10 мин.

Основные компоненты построения тренировочных занятий по различному типу моделей представлены в табл. 2.2.5.

Моделирование тренировочных занятий основывается на разработке модельных тренировочных заданий.

Тренировочное задание, как первый «блок» в структуре тренировочного процесса В. Г. Алабин, А. В. Алабин (1988), рассматривают как часть плана тренировочного занятия, состоящего из одного упражнения или комплекса

упражнений, выполняемых для решения определённых педагогических задач тренировочного процесса.

Ю.В. Верхошанский (1988) тренировочное задание рассматривает, как структурный элемент моделирования тренировочного процесса. Нами были проведены специальные исследования по разработке и внедрению модельных тренировочных заданий футболистов и хоккеистов на траве (Костюкевич, 2006, 2011). При этом была разработана структура модельного тренировочного задания.

Таблица 2.2.5

Основные компоненты построения тренировочных занятий футболистов по
различному типу моделей
(Зеленцов, Лобановский, 1985 в ил. авторов)

№	Тип модели	Педагогическая направленность	Примерная продолжительность серии упражнений	Интервал отдыха между упражнениями	Диапазон ЧСС, уд·мин ⁻¹	
					работа	отдых
1.	«А»	Развитие специальной выносливости	4 минуты 6 минут 8 минут 10 минут 12 минут 14 минут	1 минута 1,5 минуты 1,5 минуты 2 минуты 2,5 минуты 2,5 минуты	160- 180	130- 140
2.	«В»	Развитие специальной скорости	14 минут 12 минут 10 минут 8 минут 6 минут 4 минуты	3,5–5,5 минуты	160- 180	108- 120
3.	«D»	Совершенствование тактики игры на фоне поддержания функциональных возможностей	6 минут 12 минут 6 минут 12 минут 6 минут 12 минут	3 – 5 минут	140- 168	90- 100
4.	«Е»	Восстановление систем организма на фоне решения тактико-технических задач	10 минут 10 минут 10 минут 10 минут	10–12 минут	120- 140	70-80

Анализ эффективности применения модельных тренировочных заданий на занятиях со студентами специализации «Футбол» осуществил Д. Бондарев (2004). Автор, на основании данных о физиологическом воздействии игровых упражнений с элементами футбола, разработал и апробировал модельные тренировочные задания для подготовки студентов специализации «Футбол» в режиме учебных занятий.

О необходимости использования модельных тренировочных заданий в подготовке спортсменов, указывается в работах В. Н. Платонова (1986, 1997), А. Г. Рыбковского (1990), Б. А. Шустина (1995), Е. В. Федотовой (2001, 2007),.

Педагогический аспект применения моделирования является основным в системе управления тренировочным процессом спортсменов, в т.ч и в игровых видах спорта. В первую очередь, это обусловлено тем, что организация и осуществление тренировочного процесса возлагаются на тренера-педагога.

Что касается *биологического аспекта* применения моделирования в подготовке спортсменов игровых видов спорта, то среди проанализированных литературных источников следует выделить работу В. П. Зотова (1982), который изучал срочную и кумулятивную адаптации организма гандболистов высокой квалификации на протяжении 5-ти лет в условиях систематических круглогодичных занятий. Автор подтвердил данные А.М. Зеленцова, В. В. Лобановского (1985), что алгоритм воздействий в режиме «А» создаёт соотношение функциональной активности систем, способствующих развитию разных сторон специальной выносливости (в зависимости от применяемых средств – скоростной, силовой или координационной выносливости).

При воздействии алгоритма в режиме «В», создаётся соотношение функциональной активности систем, которые в большей степени способствуют развитию специальной скорости, скоростно-силовых возможностей, пространственных и силовых дифференцировок.

При воздействии алгоритма в режиме «D», создаются соотношения функциональной активности систем организма, которые при тех же объёмах выполненной работы вызывают минимальный тренировочный эффект, то есть без перехода на более низкий уровень функционирования систем организма можно поддерживать их в состоянии ранее достигнутого уровня.

Механизмы срочных адаптаций футболистов высокой квалификации на основе тренировочных моделей исследовались А. М. Зеленцовым с соавт. (1989). В этом аспекте авторы обозначают применение моделирования с целью создания такого воздействия на организм футболистов каждого фактора и их сочетаний, после которого можно получить планируемые соотношения функциональной активности систем как по направленности, так и по величине сдвигов. По мнению авторов, наиболее оптимальной для формирования срочной адаптации являются одномоментные нагрузки продолжительностью до 15 мин. Авторы считают нецелесообразным применение серий игровых упражнений продолжительностью более 20 мин с целью поддержания в них высокой интенсивности. Ученые указывают, что если в тренировочных занятиях необходимо использовать 15-минутные и более продолжительные серии (независимо от модели) с целью сохранения соотношения функциональной активности систем, присущих моделям «А», «В» и «D», то количество повторений ограничивается 3-5 сериями*. Повторение 15-минутных серий 8-10 раз вызывает сдвиги в организме, граничащие со значительным утомлением, которое наблюдается в течение длительного времени и требует соответствующего отдыха (Зеленцов с соавт., 1989).

* Под серией рассматривается одномоментное выполнение определённого упражнения, например, удержания мяча 8×8 в два касания на ½ поля.

В. Н. Селуянов с соавт. (1961) рассматривают футболиста высокой квалификации как модель управления, состоящую из морфологических и функциональных параметров. По данным авторов, антропометрические исследования футболистов показали, что они имеют средний рост 176 см (168-186), массу тела 76 кг (67-86), процент жировой массы 9,5 (8-13). Диапазон изменений МПК у футболистов составляет 59-63 мл·мин⁻¹·кг⁻¹. В целом, автор исследовал нервно-мышечную и сердечно-сосудистую системы футболистов. Показатели этих систем рассматриваются как составляющие структуры, модели футболиста.

Проблеме моделирования тренировочного процесса футболистов с учётом реакции организма на нагрузку посвятил свои исследования В. Лазаренко (2009). Автор рассматривает такие виды моделирования, как медико-биологические, педагогические и биолого-педагогические.

Изучением применения моделирования, с точки зрения медико-биологических аспектов управления, тренировочным процессом спортсменов игровых видов спорта также занимались в хоккее В.П. Савин с соавт. (2003); в хоккее на траве А. М. Невмянов (1989), Е. В. Федотова (2001); в баскетболе – Т. В. Вознюк (2006) и др.

Среди работ, посвящённых *биомеханическим аспектам* применения моделирования в игровых видах спорта, следует, прежде всего, выделить диссертационное исследование С. С. Ермакова (1997), в котором автор разработал, теоретически и экспериментально обосновал концепцию обучения технике ударных движений на основе компьютерных моделей и новых тренажёрных устройств. Исследование проводилось на материале волейбола. Одной из основных задач исследования было изучить математические и компьютерные модели (в т.ч. индивидуальные и имитационные):

- а) оптимально рабочие под спортсмена;
- б) движения биозвеньев спортсмена;
- в) взаимодействие биозвена спортсмена с мячом;
- г) передвижения спортсмена по игровой площадке.

В фундаментальном труде «Теория и методика футбола» С. В. Голомазов, Б. Г. Чирва (2008) исследовали биомеханическую структуру технических приёмов в футболе. Авторами разработаны модельные условия выполнения технических приёмов, в т.ч. ударных движений (рис. 2.2.6).

Авторы заключают, что в футболе существуют три основных механизма ударных действий: хлеста; создания большой ударной массы; нанесения удара резким движением большого звена. Для каждого из них характерна своя структурная модель двигательного действия.

Биомеханические аспекты применения моделирования в игровых видах спорта также освещаются в работах: К. Бартониетц (1975), С. С. Ермакова с соавт. (1987), М. Х. Казиева (1989), Г. П. Ивановой (1991), Е. В. Алпацкой (2005) и др. Разработку моделей на основе *психологических аспектов* управления тренировочным процессом спортсменов игровых видов спорта осуществляли: С. В. Малиновский (1981), Л. В. Осташев (1982), М. С. Брыль,

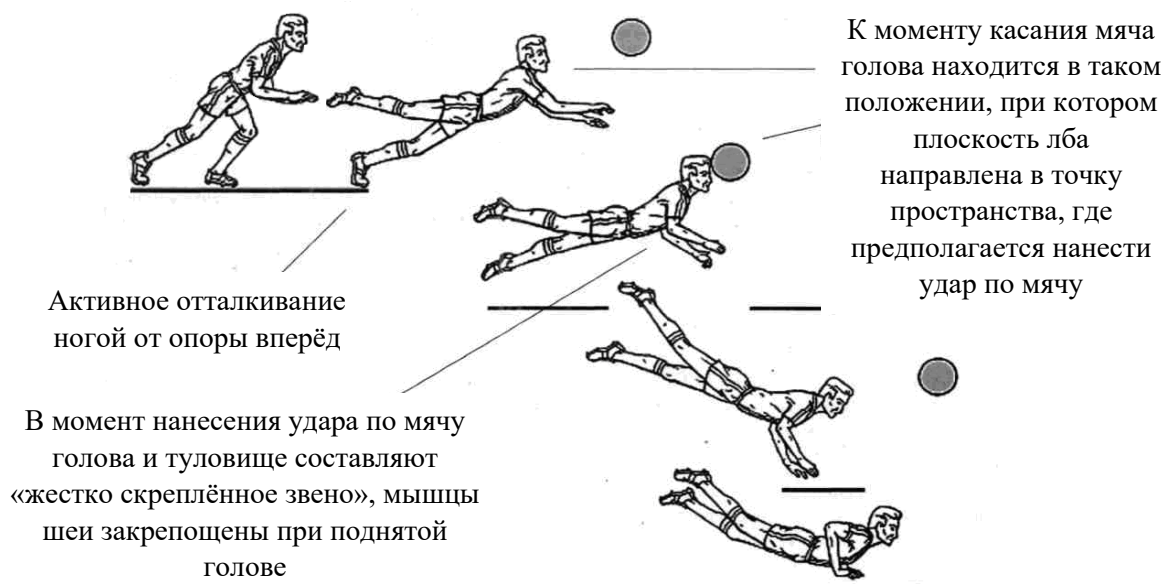


Рис. 2.2.6. Удар головой, выполняемый при закрепощенном теле в падении вперёд (в полёте) при положении туловища, близком к горизонтальному (Голомазов, Чирва, 2008)

С. А. Самойлов (1984), Е.С. Жариков, А.С. Шигаев (1988), В. Воронова, С. Шутова (2005), С .В. Чернов (2006) и др. В частности, В.И. Воронова и С.Н. Шутова (2005) изучали личностные качества футболистов высокой квалификации, как вида модельных психологических характеристик. Авторы определили модельные характеристики значимых психологических качеств футболистов (табл. 2.2.6).

Таблица 2.2.6 - Модельные характеристики значимых психологических качеств футболистов (Воронова, Шутова, 2005)

Психологическое качество	Доверительный интервал p = 95 %	
	Нижняя граница	Верхняя граница
Психическое состояние: самочувствие	5,86	6,74
Типологическое свойство нервной системы: уравновешенность	1,0	1,17
Мотивация к избеганию неудач	12,96	15,35
Индивидуально-типологические черты личности:		
психотизм	3,1	4,5
нейротизм	8,0	12,7
Локус контроля:		
общий	5,2	6,3
в области достижений	6,7	7,9
Свойства темперамента:		
пластичность психомоторная	26,2	34,0
скорость коммуникативная	26,9	32,4
эмоциональность коммуникативная	23,1	31,7

Отношение к предстоящему соревнованию: восприятие возможностей соперников	2,3	3,4
Эмоциональная неустойчивость – эмоциональная устойчивость	7,2	8,7
Конформизм – нонконформизм	4,8	6,2

Они рекомендуют для более детальной систематизации и усовершенствования процесса психологической подготовки футболистов, ориентироваться на модельные характеристики и оценочные шкалы приоритетно-значимых психологических качеств.

А. С. Ровный (2001) в своём диссертационном исследовании изучал состояние и динамику сенсорных реакций футболистов в зависимости от направленности тренировочных занятий. Автор определил критерии формирования системы сенсорного контроля за точными движениями спортсменов.

Наиболее объёмная работа по разработке психологических модельных характеристик спортсменов игровых видов спорта выполнена С. В. Малиновским (1981), который в книге «Моделирование тактического мышления спортсмена» приводит экспериментальные разработки, касающиеся управления учебным процессом с помощью технических средств обучения и приборов срочной информации. В экспериментальных исследованиях с привлечением волейболистов, гандболистов и футболистов определены критерии моделирования тактического мышления спортсменов.

Таким образом, проведённый анализ литературы позволяет сделать вывод о достаточно актуальной проблеме применения методов моделирования в тренировочном процессе спортсменов в т.ч. и игровых видов спорта. Для таких олимпийских видов спорта, как футбол и хоккей на траве, характерны основные закономерности организации тренировочного процесса среди других игровых видов спорта. Поэтому для этих видов спорта необходима разработка методов повышения эффективности тренировочного процесса, среди которых наиболее оптимальным является применение методов моделирования, особенно в педагогическом аспекте этой проблемы.

В связи с этим необходимо разработать и внедрить в тренировочный процесс:

- 1) модели, характеризующие структуру соревновательной деятельности;
- 2) модели, характеризующие различные стороны подготовленности игроков;
- 3) морфофункциональные модели, отражающие морфологические особенности и возможности отдельных функциональных систем, обеспечивающие достижения заданного уровня спортивного мастерства;
- 4) модели тренировочных этапов, мезо- и микроциклов;
- 5) модели тренировочных занятий и их частей;

б) модели отдельных тренировочных упражнений и их комплексов (Шустин, 1995; Платонов, 2004).

Проблема разработки моделей, отражающих продолжительность и динамику соотношения мастерства и подготовленности в многолетнем плане, а также моделей крупных структурных образований тренировочного процесса (этапов многолетней подготовки, макроциклов, периодов), в определённой степени была решена в диссертационном исследовании Е.В. Федотовой (2001). Основной целью нашего исследования является оптимизация тренировочного процесса спортсменов высокой квалификации в пределах годового цикла их подготовки. В первую очередь, это обусловлено тем, что процесс подготовки спортсменов высокой квалификации в командных игровых видах спорта осуществляется, как бы, по замкнутым кругам (годовым тренировочным циклам), каждый из которых состоит из подготовительного, соревновательного и переходного периодов и отражает закономерности приобретения, становления и временной утраты спортивной формы. Поэтому, если в процессе многолетней подготовки спортсменов наблюдается положительная динамика становления спортивного мастерства, то в показателях спортсменов-игроков высокой квалификации в годовых тренировочных циклах может наблюдаться как положительная динамика, отражающая уровень спортивного мастерства и спортивных результатов на протяжении нескольких годовых циклов, так и отрицательная (Портнов, 1989; Верхошанский, 1998; Годик, 2006; Тюленьков, 2007).

Это обусловлено многими факторами. Среди основных, из них следует выделить структуру и содержание тренировочного процесса, уровень спортивных соревнований, календарь игр, материально-техническое обеспечение, квалификацию тренерского состава и т. п. То есть, исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что, оптимизировав подготовку спортсменов высокой квалификации игровых видов спорта в отдельном годовом тренировочном цикле, можно достичь положительной динамики в показателях спортивного мастерства и результатах на протяжении нескольких лет, например четырёхлетнего олимпийского цикла.

Резюме.

Системный анализ литературных источников свидетельствует, что на протяжении последних 3-х десятилетий в теории и практике спорта получил широкое внедрение метод моделирования. Моделирование в процессе подготовки спортсменов применяется примерно по восемнадцати направлениям.

Для спортивных игр траве характерно применение моделирования в педагогическом, биологическом, биомеханическом и психологическом аспектах. Наиболее важным для практики подготовки спортсменов является педагогический аспект, включающий разработку индивидуальных, групповых и обобщённых моделей их подготовленности к соревновательной деятельности, а также разработку моделей годовых тренировочных циклов,

этапов, мезо- и микроциклов, тренировочных занятий и отдельных тренировочных упражнений.

Таким образом, применение моделирования в тренировочном процессе позволит повысить эффективность подготовки спортсменов высокой квалификации в командных игровых видах спорта. Это очень важно для построения тренировочного процесса в командных игровых видах спорта в годичном цикле.

Список использованных литературных источников

1. Айрапетянц Л.Г. Педагогические основы планирования и контроля соревновательной и тренировочной деятельности в спортивных играх: автореф. дисс... д-ра пед. наук. Москва, 1992. 41 с.

2. Алабін В.Г. Удосконалення системи багаторічного тренування юних легкоатлетів. Автореф. дис... докт. пед. наук. Київ, 1994. 34 с.

3. Алёшин И.Н., Рыбаков В.В. Моделирование годичной подготовки в командных игровых видах спорта. //Теория и практика физ. культуры. 2007. № 10. С. 43–45.

4. Алпацкая Е.В. Моделирование двигательных действий волейболистов. // Тез. докл. IX Международного научного конгресса «Олимпийский спорт и спорт для всех». Киев, 2005. С. 308.

5. Амосов Н.М. Возможности и перспективы моделирования психических функций. // Моделирование в биологии и медицине. 1966. Вып. 5. С. 6–12.

6. Ангелов В., Аладжов Н. Индивидуальная подготовка футболиста. София: Медицина и физкультура. 1973. С. 10–26.

7. Анохин П.К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем. В кн.: Принципы системной организации функции. М.: Наука, 1973. С. 5–61.

8. Аулик И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте. Москва: Медицина, 1990. 192 с.

9. Афанасьев В.Г. Общество, системность, познание и управление. Москва: Издательство политической литературы, 1981. – С. 18-39.

10. Ахметов Р.Ф. Теоретико–методичні основи управління багаторічною підготовкою спортсменів швидкісно-силових видів спорту (на матеріалах дослідження стрибків у висоту). Автореф.. дис... докт. наук з фіз. вих. і спорту. Київ, 2006. 39 с.

11. Бабушкин В.З. Специализация в спортивных играх. Киев, 1991. 164 с.

12. Базилевич О.П. Оптимизация подготовки футболистов на основе моделирования тренировочного процесса. // Футбол: Ежегодник. Москва: Физкультура и спорт, 1980. С. 39–41.

13. Бартониетц К. Биомеханический анализ ударных действий в некоторых видах спорта: дис... канд. пед. наук. Москва, ГЦОЛИФК, 1975. 194 с.

14. Баталов А. Модельно-целевой способ построения спортивной подготовки спортсменов высокой квалификации в зимних циклических видах спорта. // Наука в олимпийском спорте, Киев: 2003. № 1. С. 38–49.
15. Башкин С.Г. Оценка пространственно-временных характеристик двигательной деятельности футболистов высокой квалификации. Автореф. дис... канд. пед. наук. Москва, 1987. 22 с.
16. Безмылов Н., Шинкарук О. Факторная структура технико-тактических действий баскетболистов высокой квалификации различного игрового амплуа. // Спортивний вісник Придніпров'я. 2010. № 1. С.45–49.
17. Блауберг И.В., Юдин Э. Г. Становление и сущность системного подхода. Москва: Наука, 1975. 268 с.
18. Бондереv Дмитро Аналіз ефективності застосування модельних тренувальних завдань на заняттях зі студентами спеціалізації футбол. // Спортивний вісник Придністров'я. 2004. № 7. С.21–23.
19. Бриль М.С., Самойлов С.А. Критерии модельных характеристик хоккеистов высшей квалификации. // Хоккей: Ежегодник. Москва: Физкультура и спорт, 1984. – С. 48–50.
20. Булатова М.М. Теоретико-методические аспекты реализации функциональных резервов спортсменов высшей квалификации. // Наука в олимпийском спорте. 1999. Специальный выпуск. С. 33–50.
21. Верхошанский Ю.В. Моделирование системы построения тренировки в годичном цикле. Москва: ГЦОЛИФК, 1979. 59 с.
22. Верхошанский Ю.В. Теория и методика спортивной подготовки: блоковая система подготовки спортсменов высокого класса. // Теория и практика физ. культуры. 2005. № 4. С. 2–13.
23. Вноровски К. Критерии оценки технико-тактических действий высококвалифицированных волейболистов. // Тез. докл. IX Международного научного конгресса «Олимпийский спорт и спорт для всех». Киев, 2005. С. 326.
24. Вознюк Т.В. Оптимізація тренувального процесу кваліфікованих баскетболісток засобами швидко-силової спрямованості на передзмагальному етапі підготовки: автореф. дис... канд. наук з фіз. вих. і спорту. Львів, 2006. 21 с.
25. Воронова В., Шутова С. Личностные качества футболистов высокой квалификации как вид модельных психологических характеристик. // Наука в олимпийском спорте. 2005. № 2. С. 34–40.
26. Габрысов Г., Шматлян-Габрысов У., Мруз А. Индивидуальный подход к квантификации нагрузок в хоккее с шайбой во время матча. // Тез. докл. IX Международного научного конгресса «Олимпийский спорт и спорт для всех». Киев, 2005. С. 330.
27. Годик М.А. Физическая подготовка футболистов. Москва: Терра-Спорт, Олимпия Пресс, 2006. 272 с.
28. Голомазов С. В., Чирва Б. Г. Теория и методика футбола. Том 1. Техника игры. Москва: ТВТ Дивизион, 2008. 476 с.

29. Друзь В.А. Моделирование процесса спортивной тренировки. Киев: «Здоров'я», 1976. 95 с.
30. Ермаков С.С., Крюков Ю.Г., Маслов В.Н. Некоторые особенности моделирования соревновательной деятельности волейболистов. // Физическое воспитание студентов творческих специальностей: Сб. научн. труд. / Под ред. Ермакова С.С. Харьков: ХХПИ, 1997. №3. С. 3–4.
31. Жариков Е.С., Шигаев А.С. Психология управления в хоккее. Москва: Физкультура и спорт, 1988. 183 с.
32. Железняк Ю.Д. Юный волейболист: Учебное пособие для тренеров. Москва: Физкультура и спорт, 1988. 192 с.
33. Жмарев Н.В. Системный подход и целевое управление в спорте. Киев: Здоров'я, 1984. 144 с.
34. Защук Сергій. Моделювання системи ефективності змагальної діяльності при швидкому прориві у баскетболістів високої кваліфікації. // Теорія і методика фізичного виховання і спорту, 2005. № 2–3. С. 11–16.
35. Зеленцов А.М., Лобановский В.В. Тактика и стратегия в футболе. Киев: Здоров'я, 1989. 189 с.
36. Зеленцов А.М., Лобановский В.В. Моделирование тренировки в футболе. 2-е изд. перераб. и доп. Киев: «Альтерпресс», 1998. 216 с.
37. Зотов В.П., Кондратьев А. И. Моделирование подготовки гандболистов высокой квалификации. Киев: Здоров'я, 1982. 128 с.
38. Ібрагімова М., Поліщук Л. Модельні характеристики просторово-часових параметрів рухів з урахуванням індивідуального стилю ігрової діяльності тенісисток. // Теорія і практика фізичного виховання і спорту. 2006. № 4. С. 52–56.
39. Иванов В.В. Комплексный контроль в подготовке спортсменов. Москва: Физкультура и спорт, 1987. 256 с.
40. Игнатьева В.Я. Многолетняя подготовка гандболистов (теория, методика и организация). Автореф. дисс... докт. пед. наук. Москва, 1995. 87 с.
41. Иссурин В., Шкляр В. Концепция блоковой композиции в подготовке спортсменов высокого класса. // Теория и практика физической культуры. 2002. № 5. С. 2–5.
42. Клещёв Ю.Н. Волейбол. (Серия «Школа тренера»). Москва: Физкультура и спорт, 2005. 400 с.
43. Козина Ж. Л. Индивидуализация подготовки спортсменов в игровых видах спорта: монография. Харьков, 2009. 396 с.
44. Коренберг В.В. Спортивная метрология: Словарь-справочник: Учебное пособие. Москва: Советский спорт, 2004. 340 с.
45. Корягин В.М. Факторная структура технической и физической подготовленности баскетболистов высокой квалификации в многолетнем цикле подготовки. // Теория и практика физической культуры. 1997. № 3. С. 12–16.

46. Костюкевич В.М. Управление тренировочным процессом футболистов в годичном цикле подготовки: монография. Винница: Планер, 2006. 683 с.
47. Костюкевич В.М. Моделирование тренировочных занятий в хоккее на траве. Винница: Планер, 2011. 175 с.
48. Костюкевич В. М. Теорія і методика спортивної підготовки у запитання та відповідях: навчальний посібник. Вінниця: Планер, 2016. 159 с.
49. Кривенцов А.Л. Основы моделирования подготовленности спортсменов: Учебное пособие. Алма-Ата, 1990. 85 с.
50. Кузнецов В.В., Новиков А.А., Шустин Б.Н. Научные основы создания «моделей сильнейших спортсменов». // Проблемы современной системы подготовки высококвалифицированных спортсменов. Москва: ВНИИФК, 1975. Вып. 2. С. 24–26.
51. Лазаренко В. Основы моделирования учебно-тренировочного процесса футболистов. // Практикум з футболу. Київ: Федерація футболу України, 2009. С. 36–37.
52. Лисенчук Г.А. Управление подготовкой футболистов. Киев: Олимпийская литература, 2003. 271 с.
53. Максименко И.Г. Планирование и контроль тренировочного процесса в спортивных играх. Луганск: Знание, 2000. 276 с.
54. Малиновский С.В. Моделирование тактического мышления спортсмена. – Москва: Физкультура и спорт, 1981. 192 с.
55. Матвеев Л.П. Модельно-целевой подход к построению спортивной подготовки (статья первая). // Теор. и практ. физ. культ. 2000. № 2. С. 28–37.
56. Матвеев Л.П. Модельно-целевой подход к построению спортивной подготовки (статья вторая). // Теор. и практ. физ. культ. 2000. № 3. С. 28–37.
57. Моделирование в спорте: Метод. рекомендации. Госкомспорт СССР; сост. Петриченко Д.В. Минск, 1989. 29 с.
58. Невмянов А.М., Осинцев М.С., Егоров А.А., Малыгин Е.В. Основные направления подготовки советских хоккеистов на траве к XXV Олимпийским играм 1992 г.: Методические рекомендации. Москва: Госкомспорт СССР, 1989. 46 с.
59. Осташев Л.В. Прогнозирование способностей футболистов. Москва: Физкультура и спорт, 1982. 36 с.
60. Платонов В.Н. Подготовка квалифицированных спортсменов. Москва: Физкультура и спорт, 1986. 288 с.
61. Платонов В.Н. Адаптация в спорте. Киев: Здоров'я, 1988. 216 с.
62. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Киев: Олимпийская литература, 1997. 583 с.
63. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практическое приложение. Киев: Олимпийская литература, 2004. 808 с.
64. Портнов Ю.М. Теоретические и научно-методические основы подготовки квалифицированных спортсменов в игровых видах спорта: автореф. дисс... докт пед. наук. Москва, 1989. 51 с.

65. Прибыкин В.Н., Морозов Н.С., Сухарев С.В. Организационная структура комплексных методик технико-тактической подготовки в баскетболе. // Теория и практика физ. культуры. 2009. № 2 С. 38–47.
66. Разумовский Е. А. Совершенствование специальной подготовленности спортсменов высшей квалификации: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук. Москва, 1993. 24 с.
67. Ровний А.С. Формування систем сенсорного контролю точнісних рухів спортсменів: автореф. дис. докт. наук з фіз. виховання і спорту. Київ, 2001. 40 с.
68. Рыбковский А.Г. Управление двигательной активностью человека (системный анализ). Донецк: Изд-во ДонГУ, 1998. 300 с.
69. Савин В.П. Теория и методика хоккея: Учебник для высш. учебн. заведений. Москва: Издательский центр «Академия», 2003. 400 с.
70. Сахновский К.П. Теоретико–методические основы системы многолетней подготовки спортсменов: дисс. докт. пед. наук. Киев, 1997. 309 с.
71. Селуянов В.Н. Моделирование в теории спорта (физическая подготовка спортсменов): Учебн. пособие для аспирантов и студентов ГЦОЛИФК. Москва: ГЦОЛИФК, 1991. 58 с.
72. Стонкус С.С. Теоретические и методические основы спортивной подготовки баскетболистов: автореф. дисс... д-ра пед. наук. Москва: ГЦОЛИФК, 1987. 48 с.
73. Тюленков С.Ю. Теоретико–методические подходы к системе управления подготовкой футболистов высокой квалификации: монография. Москва: Физическая культура, 2007. 352 с.
74. Федотова Е.В. Основы управления многолетней подготовкой юных спортсменов в командных игровых видах спорта. Москва: Компания Спутник. 2001. 245 с.
75. Федотова Е.В. Соревновательная деятельность и подготовка спортсменов высокой квалификации в хоккее на траве. Казань: «Логос Центр», 2007. 630 с.
76. Худолей О.Н. Моделирование процесса подготовки юных гимнасток: монография. Харьков. «ОВС», 2005. 336 с.
77. Чернов С.В. Инновационные технологии подготовки профессиональных спортсменов и команд игровых видов спорта: автореф. дисс... д-ра пед. наук. – М., 2006. – 46 с.
78. Шамардин В.Н. Моделирование подготовленности футболистов: Учебное пособие. Днепропетровск: Пороги, 2002. 200 с.
79. Шкретий Ю. Основы построения микроциклов при многоразовых занятиях в течении дня. 2001. № 1. С. 33–42.
80. Шестаков М.П. Управление технической подготовкой спортсменов с использованием моделирования. // Теория и практика физ. культуры. 1998. № 3. С. 51–54.
81. Шинкарук Оксана. Ієрархічна структура відбору та орієнтації з позицій системного підходу. // Теорія і практика фізичного виховання і спорту. 2006. № 1. С. 62–66.

82. Шустин Б.Н. Моделирование в спорте высших достижений. Москва: РТАФК, 1995. 102 с.

83. Kostiukevych V., Lazarenko N., Shchepotina N., Kulchytska I, Svirshchuk N., Vozniuk T., Kolomiets A., Konnova M., Asauliuk I., Becas O., Romanenko V., Hudyma S. Management of athletic form in athletes practicing game sports over the course of training macrocycle. Journal of Physical Education and Sport. Vol. 19. 2019. pp. 28-34.

84. Kostiukevych V., Shchepotina N., Zhovnych O., Shynkaruk O., Koliadych Y., Hatsoieva L., Voronova V., Vozniuk T., Kaplinskyi V., Diachenko A., Chernyshenko T., Konnova M. Highly qualified grass hockey sportswomen's adaptation to training intensity in the macrocycle preparatory period. Journal of Physical Education and Sport. Vol. 20. 2020. pp. 385-394