

4515.1
9-78

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

ЯРУЖНЫЙ Николай Васильевич

СТРУКТУРА И КОНТРОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТСПОСОБНОСТИ
В КОМАНДНЫХ ИГРОВЫХ ВИДАХ СПОРТА

13.00.04. - Теория и методика физического воспитания,
спортивной тренировки и оздоровительной
физической культуры

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
доктора педагогических наук

Москва - 1993

Работа выполнена в Государственном центральном институте физической культуры

Научные консультанты: - доктор биологических наук,
профессор Н.И.Волков,
- доктор педагогических наук,
профессор М.А.Годик

Официальные оппоненты: - доктор педагогических наук,
профессор Д.М.Портнов,
- доктор педагогических наук,
профессор В.А.Запорожанов,
- доктор биологических наук,
старший научный сотрудник
В.Д.Сонькин.

Ведущая организация - Центральный научно-исследовательский институт спорта г. Москва.

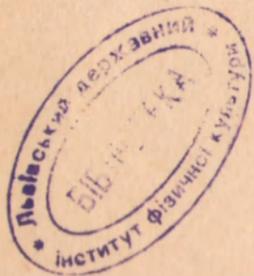
Защита диссертации состоится " 11 " 05 1993 г.
в " 10 " час. на заседании специализированного Совета
Д 046.01.01 . Государственного центрального института физической культуры по адресу: г.Москва, Сиреневый бульвар, 4.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГЦИСК.

Автореферат разослан " 0 " 04 1993 г.

Ученый секретарь
специализированного Совета,
кандидат педагогических наук,
доцент

А.А.Шалманов



3344/1

ЧИТАЛЬНА ЗАЛА
ЛДУФК

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. В исследованиях тренировочного процесса наиболее интересна и важна проблема установления доли участия различных факторов в конечном спортивном результате. Для того, чтобы правильно тренировать, надо знать, что тренировать. Если во многих циклических видах спорта вопрос о выявлении ведущих факторов, определяющих уровень спортивного мастерства, можно считать в какой-то мере разрешенным, то в игровых видах спорта и единоборствах эта проблема все еще остается малоисследованной.

Анализ научных публикаций и опыт спортивной практики показывает, что одним из таких факторов является физическая работоспособность спортсменов игровых видов спорта. Ее проявления в тренировочных и соревновательных условиях исследованы мало и фрагментарно, несмотря на общее признание того факта, что игровые виды спорта предъявляют высокие требования к физической работоспособности спортсменов (Амалин М.Е., 1973, 1980; Базилевич С.П. и др., 1984; Беллев А.В., 1983; Железняк Ю.Д., 1981; Ивойлов А.В., 1981).

Особенно существенные недостатки в решении проблемы есть в системе контроля за физической работоспособностью, как части системы управления подготовкой спортсменов. В ранее выполненных исследованиях (Беллев Н.А., 1975; Данилов В.А., 1972; Ковянов В.Д., 1986; Скоморохов Е.В., 1980; Фалес И.Г., 1987) не раскрыты главные проявления основных механизмов физической работоспособности, используемые тесты не имели должного метрологического обоснования.

В связи с этим, исследование проблемы установления ведущих факторов физической работоспособности в игровых видах спорта, разработка средств, методов и критериев для ее контроля и оценки является актуальной.

Цель работы заключалась в теоретическом и экспериментальном обосновании основных методологических подходов выявления структуры физической работоспособности в игровых видах спорта, разработке средств, методов и критериев для ее определения и оценки.

Гипотеза исследования Каждый игровой вид спорта характеризуется объективной, специфической структурой физической работо-

способности, знание которой необходимо для:

- выбора основных средств и методов тренировки;
- построения тренировочного процесса и проведения мероприятий по восстановлению и повышению физической работоспособности;
- разработки средств, методов и критериев определения и оценки ее ведущих (энергетических) факторов.

Объект исследования. Физическая работоспособность спортсменов специализирующихся в области спортивных игр; в качестве основных субъективных единиц в процессе познания выступали:

- спортивная соревновательная игра командного характера как модель;
- основные субъекты исследования - юные и взрослые высококвалифицированные спортсмены, представители спортивных игр (баскетбол, волейбол, гандбол, футбол) с различным уровнем и структурой физической работоспособности;
- сложившаяся система выявления, контроля оценки физической работоспособности и соревновательной деятельности в игровых видах спорта.

Предметом исследования явились энергетические факторы физической работоспособности, специальная физическая подготовленность и соревновательная деятельность в игровых видах спорта, определенные с помощью эргометрических, физиологических и биохимических методов, педагогических наблюдений, корреляционного и факторного анализа.

Научная новизна:

1. Впервые на основе прямых количественных измерений проведено всестороннее изучение аэробных и анаэробных возможностей у представителей разных игровых видов спорта и различных амплуа;
2. Выявлены группы игроков различных амплуа, различающихся по уровню развития аэробных и анаэробных возможностей организма;
3. Установлена годовая динамика показателей аэробных возможностей у спортсменов высшей квалификации;
4. Разработаны методологические основы системы контроля за уровнем развития ведущих факторов физической работоспособности в игровых видах спорта;

5. Выявлена структура физической работоспособности у представителей различных видов спортивных игр;

6. Исходя из двигательного компонента соревновательной деятельности волейболистов разного возраста, пола и квалификации разработана программа тест-тренировки для определения специальной физической подготовленности волейболистов;

7. Выявлена годовая динамика показателей специальной физической подготовленности и соревновательной деятельности у волейболисток и волейболистов разного возраста и квалификации и установлены взаимосвязи между ними;

8. Установлен прирост показателей специальной физической подготовленности у волейболистов разных возрастных, половых и квалификационных групп под влиянием более продолжительной, углубленной и специализированной тренировки;

9. Установлены различия в показателях специальной физической подготовленности у волейболисток и волейболистов сопоставимых возрастных и квалификационных групп;

10. Разработаны средства, методы и критерии для контроля и оценки физической работоспособности в игровых видах спорта.

Практическая значимость:

1. Различия в энергетических возможностях игроков разных амплуа позволяют осуществлять индивидуализацию при отборе средств и методов подготовки игроков с различными игровыми функциями;

2. Полученные результаты исследований динамики физической работоспособности и ее проявлений в годичном цикле тренировки могут быть использованы при планировании нагрузок и служить в качестве ориентировочных величин при нормировании нагрузок на отдельных этапах подготовки высококвалифицированных спортсменов;

3. Выявленные ведущие факторы физической работоспособности позволяют целенаправленно подбирать средства и методы тренировки, планировать тренировочные нагрузки и мероприятия по восстановлению и повышению физической работоспособности;

4. Разработанная программа тест-тренировки позволяет объективно контролировать специальную физическую подготовленность волейболистов разного возраста, пола и квалификации;

5. Разработанные средства, методы и критерии для оценки показателей физической работоспособности позволяют эффективно управлять физическим состоянием высококвалифицированных спортсменов в процессе тренировки;

6. Разработанный в лабораторных условиях тест для определения максимальной анаэробной мощности позволяет более надежно определять физическую работоспособность человека, упростить и обезопасить саму процедуру тестирования по сравнению с тестом Маргариа.

Апробация работы. Теоретические положения представлены в виде курса лекций, учебного пособия "Диагностика физической подготовленности в волейболе" для студентов ИЖК и факультетов физического воспитания педагогических ВУЗов, специализирующихся по спортивным играм, слушателям курсов повышения квалификации - все предусматривало изучение новых разделов спортивных игр. Материалы использованы для совершенствования курса специализации (баскетбол, волейбол, гандбол, футбол) для студентов и слушателей курсов повышения квалификации. Основные положения работы опубликованы в центральных журналах "Теория и практика физической культуры", "Новые исследования по возрастной физиологии", "Физиология человека", "Научно-спортивный вестник", "Sport wuzupowy" (Польша).

Практические рекомендации использовались при подготовке юношеских и студенческих сборных команд Латвийской Республики, сборных команд СССР. Факты внедрения результатов исследований в практику спорта подтверждены соответствующими актами внедрения.

Основные положения диссертации многократно апробировались в форме сообщений и докладов в период 1983-1991 гг. на Международных, Всесоюзных, Прибалтийских и республиканских научно-практических конференциях, семинарах тренеров в городах; Рига, Каунас, Санкт-Петербург, Москва, Волгоград, Новосибирск, Бишкек, Гжешов/Польша/.

Основные положения выносимые на защиту:

I. Каждый игровой вид спорта характеризуется объективной и специфической структурой физической работоспособности, которая определяется требованиями тренировочной и соревновательной деятельности; в основе структуры физической работоспособности лежат

преимущественно энергетические возможности спортсменов.

2. Для выявления структуры физической работоспособности необходимо исходить из энергетических возможностей спортсменов /фактор потенциальных возможностей/ и их проявления при выполнении специфических и неспецифических тестирующих нагрузок /фактор производительности/

3. Структура физической работоспособности в игровых видах спорта определяется в основном шестью факторами; алактатной и гликолитической мощностью, алактатной и гликолитической емкостью, аэробными возможностями и роста-весовыми данными. Значимость выделенных факторов в каждом игровом виде спорта различна.

4. При разработке средств, методов, критериев для определения и оценки ведущих /энергетических/ факторов физической работоспособности необходимо исходить из специфики вида спорта, характера нагрузки, времени и интенсивности проявления показателей мощности, емкости энергетических возможностей спортсменов.

5. Программа тест-тренировки для определения специальной физической подготовленности волейболистов разного возраста, пола и квалификации должна разрабатываться с учетом двигательного компонента соревновательной деятельности, возможности объективного измерения основных физических качеств волейболистов и соответствующего физиологического и биохимического контроля функциональных возможностей организма спортсменов.

Объем и структура диссертации. Работа состоит из введения, постановки проблемы исследования, четырех глав с результатами и анализом собственных экспериментальных исследований, выводов, списка литературы, актов внедрения и содержит 88 таблицы, 79 рисунков, 326 библиографических источников, 109 из них на иностранных языках. Исключая список литературы и акты внедрения, диссертация содержит 365 страниц машинописного текста.

ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Общие задачи исследования были следующие:

I. Проанализировать и обобщить теоретические аспекты проблемы физической работоспособности при напряженной мышечной деятельности;

2. Разработать средства, методы и критерии оценки физической работоспособности в игровых видах спорта;

3. Выявить структуру физической работоспособности в игровых видах спорта;

4. Определить динамику уровня физической работоспособности и ее проявления в годичном цикле тренировки.

Некоторые наиболее важные частные задачи исследования заключались в измерении и сравнительном анализе показателей мощности, емкости и эффективности энергетической производительности спортсменов разных игровых видов спорта и различных амплуа; разработке методологических основ, средств, методов выявления и контроля ведущих факторов физической работоспособности; установлении взаимосвязей между показателями специальной физической подготовленности и соревновательной деятельности волейболистов разного возраста, пола и квалификации; изучении влияния более продолжительной, углубленной и специализированной тренировки на динамику показателей специальной физической подготовленности у волейболистов различных групп; выявлении различий в показателях специальной физической подготовленности у волейболистов сопоставимых групп, разработке критериев оценки ведущих факторов физической работоспособности, показателей специальной физической подготовленности и соревновательной деятельности для спортсменов различных возрастных, половых и квалификационных групп.

Для решения поставленных задач использовали комплекс методов исследования:

1. Анализ литературных данных и опыта передовой спортивной практики;

2. Комплекс двигательных специфических и неспецифических тестов, оценивающих эргометрические показатели мощности, емкости и эффективности аэробных и анаэробных возможностей спортсменов.

В лабораторных условиях, с использованием стандартных тестов, изучалась аэробная производительность /АП/ спортсменов. Для определения мощности /МПК/ АП, использовался тест со ступенчатым повышением нагрузки /Волков Н.И., Ширковец Е.А., 1973; Шепард Р., 1968; P.O.Astrand, K.Rodahl, 1977 /. Емкость АП

определялась в тесте на время удержания критической мощности, т.е. мощности, при которой достигается МПК / Волков Н.И., Ширковец Е.А., 1973; P.O.Astrand, K.Rodahl, 1977/. По показателям неметаболического избытка CO_2 / Волков Н.И., 1975 ; K.Wasserman, 1983/ и разнице CO_2 и O_2 на каждой ступени нагрузки / Von U.Strobel, 1982/ определялся анаэробный порог. Упражнения выполнялись в положении сидя на велоэргометре "Монарх" /Швеция/ до полного истощения спортсменов. В течении последних 15 с каждой ступени у испытуемых записывалась электрокардиограмма. Газоанализ выдыхаемого воздуха осуществлялся с использованием газоанализатора "Спиролит-2" (ГДР), предварительно откалиброванного по стандартным газовым смесям.

Определение мощности и емкости анаэробных возможностей спортсменов сопряжено с большими трудностями, требующими применения газоанализа и инвазивных методик. Поэтому для определения анаэробных возможностей спортсменов подбирались такие тестирующие нагрузки, которые бы по продолжительности и интенсивности требовали бы проявления мощности и емкости как алактатных так и гликолитических анаэробных механизмов энергообразования, и выполнялись бы в естественных условиях спортивной деятельности, без использования сложных методик. Основой для этого служили результаты наших более ранних исследований / Яружный Н.В., 1985/ энергетики напряженной мышечной деятельности.

Алактатную мощность определяли исходя из скорости пробега 30-метрового отрезка с места. Принимая во внимание результаты собственных предварительных исследований, для оценки алактатной емкости спортсмены преодолевали 80-метровую дистанцию с 1-минутными интервалами отдыха между повторениями. В обоих случаях упражнения выполнялись с максимальной интенсивностью. Время пробега вышеуказанных отрезков фиксировалось с использованием фотоэлементов, установленных на старте и финише, с точностью до 0,001 с.

Гликолитическую мощность определяли исходя из скорости выполнения теста "Елочка" /Амалин М.Е., 1989; Веляев А.В., 1983/, повторные пробега этого теста с 1-минутными интервалами отдыха отражало гликолитическую емкость спортсменов. Длина преодолеваемой дистанции 100,44 м. Упражнения выполнялись с предельной интенсивностью. Время выполнения тестов измерялось с исполь-

зованием бегового сенсора /Амалин М.Е., 1989/ с точностью до 0,01 с.

Испытуемые следовали установке все нагрузки выполнять до отказа. Забор проб крови производили из мякоти кончиков паль - цев рук на 4 мин. после выполнения однократных нагрузок; после каждых 5-ти повторений и в конце выполнения серий повторных нагрузок.

Для реализации алактатной мощности баскетболисты выполняли передвижения в защитной стойке по квадрату 5 х 5, волейболисты тест 9-3-6-3-9, гандболисты выполняли оббегаания по "восьмерке" двух стоек расположенных на расстоянии 3 м. друг от друга спиной вперед и последующим ускорением к линии финиша на расстоянии 15 м от первой стойки. Футболисты два раза оббегаали стойки, ограничивающие расстояние равное 10 м. Для реализации алактатной емкости вышеуказанные тесты выполнялись пятикратно с 1-минутными интервалами отдыха между повторениями.

Для реализации гликолитической мощности у баскетболистов, волейболистов и гандболистов использовался бег с различными челночными передвижениями, преодолеваемое расстояние при этом составляло 86 - 92 м.

Футболисты три раза оббегаали стойки, образующие равносторонний треугольник с расстоянием по периметру в 36 м. Во втором случае, для реализации гликолитической емкости, вышеуказанные тесты выполнялись трехкратно с 1-минутным интервалом отдыха между повторениями.

В качестве неспецифических тестов были выбраны следующие: бег на 30 м с ходу, тройной прыжок с места, метание ядра стоя спиной по направлению метания, перенос пяти набивных мячей, кросс 3000 м /Горин А.А., 1990/ и модифицированный тест Купера / Виру А.А., Юрмяз Т.А., 1981/.

3. Педагогические наблюдения за соревновательной деятельностью с регистрацией индивидуальных технико-тактических действий, двигательных перемещений /Амалин М.Е., 1980; Шилов О.П., Мармаз С.В., 1983/.

4. Физиологические и биохимические измерения величины и направленности срочного и отставленного тренировочных эффектов:

регистрация ЧСС, АД, газометрических показателей, гемоглобина /Пименов Л., Дервиз Г.А., 1974/ гематокрита и эритроцитов /Тодоров Й., 1961/, молочной кислоты /Barker S., Sammerson W., 1941/, фосфора неорганического /Tausky H., Shorn E., 1953/, мочевины.

5. Математико-статистическую обработку результатов наблюдений и экспериментов /Годик М.А., 1988; Зацюрский В.М., 1982; Хармак Т., 1972 /.

Исследование представляло собой следующие основные этапы:

1 этап /1983-84 г.г./ Формирование рабочей гипотезы, определение объекта исследования, формулирования задач и выбор основных методов;

2 этап /1984-85 г.г./ Проведение поисковых исследований; объект исследований - взрослые спортигровики высокой квалификации (I р., КМС); баскетболисты, волейболисты, гандболисты, футболисты. В каждом виде спорта было обследовано по 15 спортсменов;

3 этап /1985-90 г.г./ Проведение констатирующих экспериментов по исследованию:

а) структуры физической работоспособности и разработке системы контроля за ее ведущими факторами в игровых видах спорта; объект исследований - взрослые спортсмены высокой квалификации (I р., КМС); баскетболисты, волейболисты, гандболисты и футболисты. В каждом виде спорта было обследовано по 40 человек в течении двух раз (один раз в подготовительном, один раз в соревновательном периодах).

Последовательность экспериментов была следующей; в лабораторных условиях и условиях естественной спортивной деятельности /игровые площадки, стадион/ определялись энергетические возможности спортигровиков /фактор потенциальных возможностей/. Для реализации энергетических возможностей использовали специфические и неспецифические тесты, выполняемые в условиях естественной спортивной деятельности /игровые площадки, стадион/ /фактор производительности/. Затем результаты батареи тестов, отражающих потенциальные возможности и производительность спортсменов были подвергнуты корреляционному и факторному анализу с последующим анализом наиболее важных выделившихся связей их описанием и идентификацией.

Для оценки надежности и информативности предлагаемых специфических тестов в каждом виде спорта были отобраны по 20 лучших спортсменов, с которыми было проведено 4 тестирования в те-

чении 14 дней с интервалом между тестированием в три дня.

Учитывая то, что спортсмены играли в командах с различным уровнем мастерства, оценка соревновательной деятельности производилась методом экспертной оценки /Годик М.А., 1988; Зацюрский В.М., 1982/ тремя экспертами в каждом виде спорта. Коэффициенты конкордации, отражающие степень совпадения мнения экспертов составляли 0,7 - 0,83.

Для оценки надежности применялся дисперсионный анализ с последующим расчетом внутриклассовых коэффициентов корреляции /Годик М.А., 1988; Зацюрский В.М., 1982/. Полученные коэффициенты изменялись от 0,9 до 0,98, что свидетельствует об отличной и хорошей надежности применяемых тестов.

Для определения информативности вычисляли коэффициенты корреляции между значениями критерия / рангом спортсмена в отдельных технических действиях / и результатами тестов. Коэффициенты корреляции колебались от 0,3 до 0,67, что является свидетельством информативности применяемых тестов в вышеуказанных видах спортивных игр /Годик М.А., 1988; Зацюрский В.М., 1982/;

б) годовой динамикой 11 спортсменов высшей квалификации /МС, МСММ/; объект исследований - взрослые спортсмены команд мастеров Латвийской Республики г.Риги, принимавших участие в Чемпионате СССР в Высшей лиги: баскетбол - "БЭУ", гандбол - "Целтниекс", волейбол /женщины/ - "Аврора", футбол - "Даугава" /команда мастеров I лиги/. В каждом виде спорта было обследовано по 12 спортсменов в течении 6 раз /три раза в подготовительном и три раза в соревновательном периодах/;

в) годовой динамики специальной физической подготовленности и соревновательной деятельности волейболисток и волейболистов высшей квалификации /МС, МСММ, ЗМС/, входящих в сборные команды СССР и высококвалифицированных спортсменов юношеских и студенческих сборных команд Латвийской Республики /I ю р, I р, КМС/. В каждой команде было обследовано по 10 спортсменов в течении 4 раз / перед ведущими соревнованиями года / с использованием тест-тренировки /Амалин М.Е., 1989 / и проведено по 4 педагогических наблюдений за соревновательной деятельностью ведущих соревнований года.

4 этап. Внедрение полученных результатов в практику подготовки команд и спортсменов.

С 1983 г. по 1990 г. было обследовано спортсменов:
I ю р - 20, I р, КМС - 240, МС, МСММ, ЗМС - 83.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

I. Энергетические возможности представителей разных игровых видов спорта и различных амплуа.

Конкретные проявления физической работоспособности в том или ином виде спорта носят специфический характер. Эта специфичность зависит от соотношения уровня развития аэробных и анаэробных способностей спортсменов, устанавливающегося под влиянием тренировки /Волков Н.И., 1988/.

В научно-методической литературе по спортивным играм встречаются работы, посвященные изучению МПК у баскетболистов /Данилов В., 1972; Карпман В.Л., 1988; Костикова Л.В., 1973/, волейболистов /Беляев А.Н., 1975; Радионова А.Ф., 1976; Puhej.at. all, 1983/, гандболистов /Морданская Ф.А., 1985; Alexander M., Borekie S., 1989; Kreisel W., 1972/, футболистов /Базилевич О.П. и др. 1984; Годик М.А., 1980; Дикхут Н. и др., 1984; Кириллов А.А., 1978; Савин С.А., 1975/. Работ, исследовавших емкость спортигровиков, в доступной отечественной и зарубежной литературе нет. Исследования эффективности АП представителей спортивных игр малочисленны и носят фрагментарный характер /Базилевич О.П. и др., 1984; Беляев Н.А., 1975; Данилов В.А., 1972; Карпман В.Л. и др., 1988; Фалес И.Г., 1987/.

Аэробные способности спортигровиков изучены не в достаточной мере, по сравнению со спортсменами других видов спорта, что же касается анаэробных возможностей, то в литературе встречаются фрагментарные исследования, посвященные этой проблеме. Полученные результаты не отражают в полной мере критерии мощности, емкости анаэробных возможностей спортигровиков.

Максимальную анаэробную мощность с использованием теста Маргариа /Margarita R., 1966/ и максимальный кислородный долг в баскетболе определял Данилов В.А. /1972/, волейболе Н.Беляев /Беляев Н.А., 1975/, гандболе Х.Миллан, Д.Дочер /Millan H. Dasher/ футболе М.Годик, Е.Скоморохов /Годик М.А., Скоморохов Е.В. 1978, 1981/.

Анализ литературы показал, что:

I. Результаты фрагментарных исследований энергетических воз-

возможностей спортигровиков получены на относительно небольших выборках;

2. Нет сравнительного анализа энергетических возможностей спортигровиков в разных видах спорта и амплуа.

В данной главе представлены основные результаты исследований энергетических возможностей представителей игровых видов спорта.

В таблице I представлены эргометрические и физиологические показатели, отражающие мощность, емкость и эффективность АП спортигровиков.

По относительным величинам МК футболисты имели явное преимущество, самые низкие значения у волейболистов, результаты баскетболистов и гандболистов практически одинаковы. Статистически достоверно различаются только значения футболистов от результатов других видов спортигр / $P < 0,01$ /.

При выполнении теста на время удержания критической мощности / этот тест отражает емкость АП / как по времени работы, так и по количеству кислорода поглощенного организмом спортсменов во время работы, лучший результат у футболистов / $P < 0,01$ /, значения баскетболистов, волейболистов и гандболистов различаются несущественно / $P > 0,05$ /.

По основным показателям, характеризующим эффективность АП / W , ЧСС, VO_2 / кг / футболисты имели лучшие значения по сравнению с другими видами спорта, значения баскетболистов, волейболистов и гандболистов практически одинаковы, за исключением потребления кислорода. По этому показателю представители разных видов спортигр статистически достоверно различаются / $P < 0,01$; $P < 0,001$ /, исключение составляют только данные баскетболистов и волейболистов.

Анализ показателей АП спортигровиков позволил выявить в каждом виде спорта игроков различных амплуа, имеющих разные аэробные возможности.

В первую группу объединены спортсмены с высокими для данной выборки показателями АП и относительно низкими величинами длины и массы тела. Игроки этих амплуа по мнению ряда авторов /Игнатъева В.Я., 1962; Кириллов А.А., 1978; Костикова Л.В., 1973/ имеют самую высокую двигательную активность в тренировочной и соревновательной деятельности. Сюда входят: защитники /баскетбол/, нападающие П темпа /волейбол/, крайние /гандбол/, полузащитники /футбол/.

Таблица I

Показатели аэробной проиводительности представителей игровых видов спорта / $\bar{X} \pm \text{SD}$ /

Вид спорта Положение	Мощность		Емкость		W вт./кг.	УО ₂ мл/мин/кг
	W кр., вт./кг.	МПК мл/мин/кг.	т уд. в кр. мин.	О ₂ -приход л/кг.		
Баскетбол						
Нападающие	3,74 ± 0,06	50,7 ± 0,4	7,83 ± 0,36	0,371 ± 0,04	2,29 ± 0,07	33,0 ± 0,81
Защитники	3,36 ± 0,04	50,9 ± 0,9	8,23 ± 0,18	0,338 ± 0,05	2,39 ± 0,05	35,1 ± 1,3
Центровые	3,85 ± 0,06	49,2 ± 1,0	7,43 ± 0,13	0,317 ± 0,04	2,52 ± 0,04	32,4 ± 1,7
\bar{X}	3,66 ± 0,06	50,3 ± 0,5	7,83 ± 0,17	0,37 ± 0,05	2,4 ± 0,07	33,5 ± 0,72
Волейбол						
Нападающие	3,72 ± 0,04	49,6 ± 0,8	7,52 ± 0,26	0,358 ± 0,018	2,41 ± 0,04	33,9 ± 0,99
Нападающие	3,56 ± 0,06	49,5 ± 0,6	7,83 ± 0,23	0,373 ± 0,015	2,27 ± 0,03	34,3 ± 0,52
Связующие	3,28 ± 0,04	48,9 ± 0,8	7,5 ± 0,36	0,368 ± 0,021	2,22 ± 0,05	33,5 ± 0,33
\bar{X}	3,53 ± 0,04	49,3 ± 0,6	7,6 ± 0,16	0,363 ± 0,017	2,3 ± 0,04	33,9 ± 0,47
Гандбол						
Крайние	3,42 ± 0,05	52,0 ± 1,1	8,51 ± 0,56	0,419 ± 0,025	2,38 ± 0,04	38,8 ± 0,94
Линейные	3,76 ± 0,03	48,7 ± 0,7	7,57 ± 0,3	0,342 ± 0,016	2,42 ± 0,03	35,3 ± 0,73
Полусредние	3,65 ± 0,04	51,1 ± 0,5	7,92 ± 0,16	0,384 ± 0,03	2,54 ± 0,05	38,1 ± 1,02
\bar{X}	3,6 ± 0,04	50,6 ± 0,6	8,0 ± 0,21	0,381 ± 0,02	2,5 ± 0,05	37,4 ± 0,53
Футбол						
Защитники	3,78 ± 0,04	52,0 ± 0,6	8,6 ± 0,21	0,441 ± 0,03	2,62 ± 0,04	38,4 ± 1,2
Полузащитники	3,62 ± 0,06	55,4 ± 1,0	9,9 ± 0,41	0,549 ± 0,02	2,61 ± 0,05	42,2 ± 0,57
Нападающие	3,46 ± 0,04	53,1 ± 0,4	9,17 ± 0,2	0,478 ± 0,01	2,59 ± 0,04	40,2 ± 0,66
\bar{X}	3,62 ± 0,04	53,5 ± 0,5	9,23 ± 0,22	0,48 ± 0,01	2,6 ± 0,04	40,4 ± 0,71

ж - I т. - нападающие первого темпа, П. т. - нападающие второго темпа.

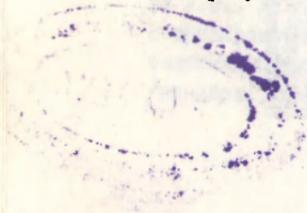
Вторую и третью группы со средними и низкими показателями АП составляют спортсмены, имеющие практически одинаковые ростовесовые показатели. Однако, спортсмены III гр. имеют самую низкую двигательную активность в тренировочной и соревновательной деятельности / Игнатъева В.Я., 1982; Кириллов А.А., 1978; Костикова Л.В., 1973/. Вторую группу составляют: нападающие /баскетбол/, нападающие I темпа /волейбол/, полусредние /гандбол/, нападающие /футбол/; в третью группу входят центровые /баскетбол/, связующие /волейбол/, линейные /гандбол/, защитники /футбол/.

Эргометрические / t , v / и биохимические показатели / Pa , Pn /, отражающие алактатную мощность спортсменов разных игровых видов спорта находятся практически на одинаковом уровне, исключение составляет такой показатель как уровень накопления молочной кислоты в крови, который у волейболистов значительно выше по сравнению с другими спортивными видами.

Анализируя изменения скорости пробегания 80-метровой дистанции с 1-минутным интервалом отдыха между повторениями / эта тестирующая процедура отражает алактатную емкость спортсмена /, можно отметить общую для всех представителей разных видов спортивных игр тенденцию. С увеличением количества повторений происходит снижение скорости выполнения повторных нагрузок. Снижение скорости у спортсменов разных игровых видов спорта происходит неодинаково. Однако, темпы снижения скорости в течении 5 повторений относительно невелики, к 6-му повторению темпы снижения скорости у представителей разных видов спортивных игр резко возрастают /рис. I/.

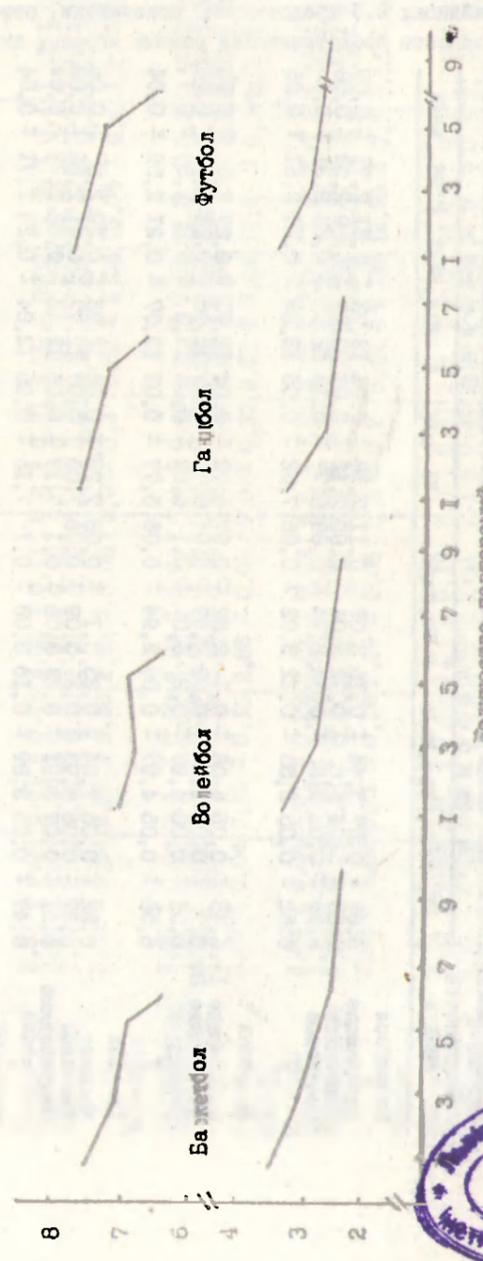
По данным, характеризующим алактатную емкость, результаты баскетболистов, гандболистов и футболистов практически одинаковы, худшие возможности у волейболистов.

Как по времени, так и по скорости выполнения нагрузок гликолитической мощности, представители разных видов спортивных игр статистически достоверно не различаются. По величинам накопления молочной кислоты в крови спортсмены игровых видов спорта статистически достоверно различаются / $P < 0,01$; $P < 0,05$ /, за исключением результатов баскетболистов и гандболистов.



3311/1

скорость м/с



Количество повторений
Изменения скорости при выполнении повторных нагрузок, отражающих алактатную / верхний рис. / и
количества / нижней рис. / емкость представителем игровых видов спорта





Таблица 2

Показатели алактатных анаэробных возможностей представителей игровых видов спорта

Вид спорта Амплуа	Мощность			Емкость		
	V, м/с	Пл, Мм/л	Рп, Мм/л	V, м/с	Пл, Мм/л	Рп, Мм/л
Баскетбол						
Нападающие	6,67 ± 0,07	3,44 ± 0,16	3,03 ± 0,11	7,18 ± 0,04	13,73 ± 0,31	2,71 ± 0,09
Защитники	6,52 ± 0,04	3,6 ± 0,12	3,04 ± 0,09	7,12 ± 0,07	13,29 ± 0,29	2,53 ± 0,08
Центровые	6,38 ± 0,05	3,6 ± 0,14	2,94 ± 0,05	6,77 ± 0,13	12,67 ± 0,27	2,31 ± 0,1
X	6,52 ± 0,05	3,55 ± 0,12	3,02 ± 0,06	7,02 ± 0,05	13,23 ± 0,24	2,51 ± 0,06
Волейбол						
Нападающие Ит.	6,45 ± 0,05	5,08 ± 0,1	2,82 ± 0,07	6,72 ± 0,04	12,95 ± 0,27	2,5 ± 0,05
Нападающие Пт.	6,7 ± 0,04	4,87 ± 0,08	2,99 ± 0,04	6,76 ± 0,05	12,96 ± 0,24	2,67 ± 0,05
Связующие	6,55 ± 0,06	4,97 ± 0,2	3,0 ± 0,1	6,82 ± 0,04	13,3 ± 0,3	2,58 ± 0,1
X	6,56 ± 0,05	4,97 ± 0,09	2,94 ± 0,06	6,77 ± 0,03	13,07 ± 0,21	2,58 ± 0,04
Гандбол						
Крайние	6,52 ± 0,06	3,84 ± 0,23	3,1 ± 0,08	7,23 ± 0,06	12,23 ± 0,29	2,8 ± 0,06
Линейные	6,37 ± 0,06	3,93 ± 0,3	3,09 ± 0,06	7,06 ± 0,07	12,77 ± 0,41	2,62 ± 0,09
Полусредние	6,51 ± 0,07	3,91 ± 0,24	3,06 ± 0,1	7,17 ± 0,06	13,12 ± 0,52	2,72 ± 0,04
X	6,47 ± 0,05	3,89 ± 0,16	3,08 ± 0,1	7,15 ± 0,05	13,04 ± 0,24	2,71 ± 0,04
Футбол						
Защитники	6,51 ± 0,06	4,2 ± 0,2	3,07 ± 0,12	7,12 ± 0,07	13,01 ± 0,36	2,59 ± 0,07
Полузащитники	6,58 ± 0,04	3,66 ± 0,24	3,13 ± 0,05	7,24 ± 0,04	13,32 ± 0,29	2,72 ± 0,06
Нападающие	6,67 ± 0,08	4,15 ± 0,17	3,04 ± 0,1	7,3 ± 0,06	13,3 ± 0,32	2,72 ± 0,07
X	6,59 ± 0,05	4,0 ± 0,13	3,08 ± 0,06	7,22 ± 0,04	13,21 ± 0,18	2,68 ± 0,03

В таблицах 2, 3 приведены показатели, полученные в результате исследования возможностей представителей различных игровых видов спорта.

Таблица 3

Показатели гликолитических анаэробных возможностей представителей игровых видов спорта

Вид спорта Амплуа	Мощность			Емкость		
	V, м/с	Пл, Мм/л	Рп, Мм/л	V, м/с	Пл, Мм/л	Рп, Мм/л
Баскетбол						
Нападающие	3,87 ± 0,03	8,31 ± 0,29	3,02 ± 0,11	8,2 ± 0,31	13,59 ± 0,02	15,38 ± 0,4
Защитники	3,86 ± 0,04	9,06 ± 0,57	2,91 ± 0,09	9,0 ± 0,41	13,64 ± 0,03	15,92 ± 0,4
Центровые	3,79 ± 0,08	7,41 ± 0,32	2,95 ± 0,12	7,0 ± 0,02	13,5 ± 0,02	14,46 ± 0,3
X	3,83 ± 0,04	8,26 ± 0,38	2,95 ± 0,06	8,07 ± 0,3	13,58 ± 0,06	15,06 ± 0,4
Волейбол						
Нападающие Ит.	3,85 ± 0,04	7,4 ± 0,33	2,81 ± 0,06	6,4 ± 0,44	13,5 ± 0,03	11,2 ± 0,3
Нападающие Пт.	3,85 ± 0,03	6,9 ± 0,24	2,89 ± 0,12	7,4 ± 0,38	13,52 ± 0,03	11,15 ± 0,4
Связующие	3,88 ± 0,05	7,14 ± 0,22	2,95 ± 0,15	7,2 ± 0,33	13,51 ± 0,08	11,17 ± 0,3
X	3,87 ± 0,04	7,15 ± 0,16	2,88 ± 0,08	7,0 ± 0,33	13,51 ± 0,04	11,4 ± 0,3
Гандбол						
Крайние	3,84 ± 0,04	8,01 ± 0,29	3,02 ± 0,07	6,6 ± 0,03	13,49 ± 0,04	13,25 ± 0,3
Линейные	3,77 ± 0,04	7,98 ± 0,34	2,79 ± 0,06	6,0 ± 0,25	13,38 ± 0,03	12,01 ± 0,3
Полусредние	3,85 ± 0,03	8,65 ± 0,24	2,88 ± 0,12	6,4 ± 0,3	13,45 ± 0,02	13,04 ± 0,4
X	3,82 ± 0,03	8,21 ± 0,19	2,89 ± 0,06	6,3 ± 0,2	13,44 ± 0,06	12,76 ± 0,3
Футбол						
Защитники	3,84 ± 0,0	7,5 ± 0,43	3,14 ± 0,19	8,0 ± 0,31	13,5 ± 0,05	14,12 ± 0,3
Полузащитники	3,83 ± 0,06	7,85 ± 0,11	2,85 ± 0,11	8,1 ± 0,36	13,59 ± 0,03	14,5 ± 0,5
Нападающие	3,89 ± 0,07	7,7 ± 0,24	3,08 ± 0,13	8,1 ± 0,44	13,52 ± 0,05	14,36 ± 0,5
X	3,85 ± 0,03	7,72 ± 0,24	3,02 ± 0,1	8,05 ± 0,2	13,54 ± 0,05	14,32 ± 0,2

Анализируя скорость выполнения повторных нагрузок гликолитической емкости /рис.1/ представителями разных видов спорта можно выделить три участка, для которых характерны разные темпы снижения скорости выполнения упражнений. Первый участок - с 1 по 3 повторения - ярко выраженное снижение скорости; второй участок - с 3 по 5-6 повторения - менее выраженное снижение скорости; с 5-6 повторения и до конца работы составляет третий участок с относительно стабильной скоростью выполнения повторных нагрузок.

Учитывая количество повторений, время, скорость выполнения нагрузок гликолитической емкости спортсменов, можно отметить, что лучший результат у баскетболистов, худший у гандболистов, второй и третий результат имели соответственно футболисты и волейболисты. Концентрация молочной кислоты в крови у представителей разных видов спортивных игр статистически достоверно различается / $P < 0,01$; $P < 0,001$ /; уровень фосфора неорганического в крови волейболистов статистически достоверно различается от величин гандболистов и футболистов / $P < 0,05$ /. На рис. 2 представлена динамика показателей АП в годичном тренировочном цикле спортсменов высшей квалификации.

В начале подготовительного периода мощность тестирующей нагрузки в среднем составляла $3,53 \pm 0,09$ вт/кг, потребление кислорода - $47,2 \pm 1,03$ мл/мин/кг. После 1 этапа подготовительного периода мощность нагрузки увеличилась на $0,34$ вт/кг, или на $9,1\%$ / $P < 0,05$ /, а потребление кислорода соответственно на $3,5$ мл/мин/кг, или на $7,4\%$ / $P < 0,01$ /. После второго этапа подготовительного периода увеличение мощности нагрузки составило $0,08$ вт/кг, или $2,1\%$ / $P > 0,05$ /, а потребление кислорода возросло на $0,5$ мл/мин/кг, или на 1% / $P > 0,05$ /. Далее на заключительном этапе подготовительного периода мощность нагрузки меняется незначительно / $P > 0,05$ / и в конце подготовительного периода составляет $3,9$ вт/кг, O_2 - потребление снижается на $0,9$ мл/мин/кг, или на $1,8\%$ / $P > 0,05$ / и составляет $50,3 \pm 0,84$ мл/мин/кг.

В соревновательном периоде мощность нагрузки остается практически без изменений и в конце этого периода составляет $3,75 \pm 0,1$ вт/кг. Потребление кислорода после незначительного понижения в конце подготовительного периода / $P > 0,05$ / продолжает далее снижаться в течении всего соревновательного

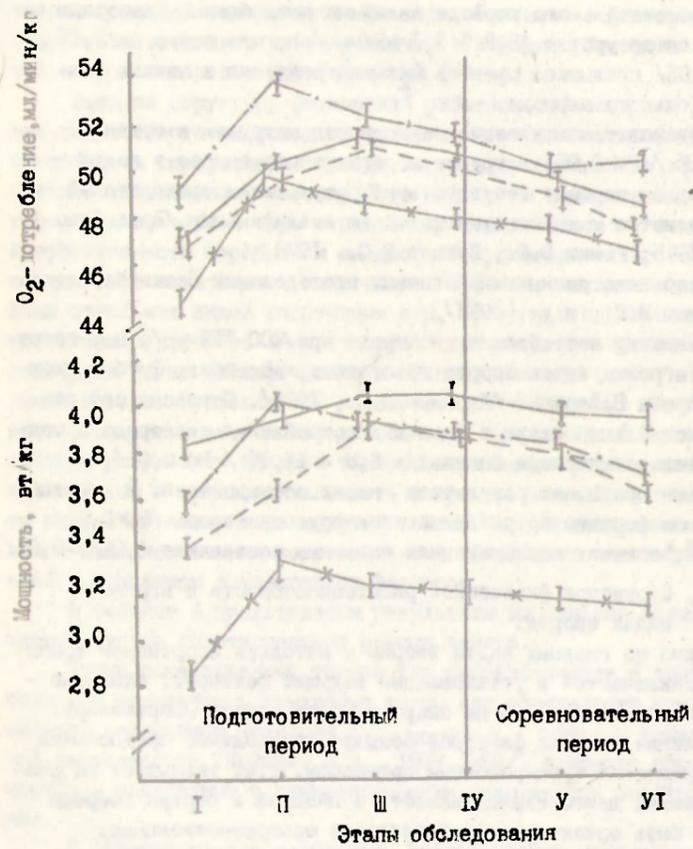


Рис.2. Динамика относительной мощности тестирующей нагрузки и потребления кислорода в годичном тренировочном цикле спортсменов высшей квалификации. Сплошной линией обозначены данные баскетболистов, пунктирной-гандболистов, штрихпунктирной-футболистов, линией с крестиками-волейболистов.

периода. После первой его половины установлено снижение на $1,1$ мл/мин/кг, или на $2,2\%$ / $P > 0,05$ /, а после второй половины уже на $2,1\%$ мл/мин/кг, или на $4,8\%$ / $P > 0,05$ /. В конце соревновательного периода величина потребления кислорода снижается до уровня $48,2 \pm 1,1$ мл/мин/кг, что всего на $2,1\%$ / $P > 0,05$ / превышает уровень O_2 - потребления в начале подготовительного периода.

Установленное увеличение мощности нагрузки в среднем на $10,5\%$ / $P < 0,05$ / в группе игровых видов спорта в подготовительном периоде соответствует результатам исследований у футболистов и хоккеистов такой же квалификации /Красайтис А.А., 1975; Репин В.Ф., Буянов Е.С., 1976; / и гораздо ниже данным: аналогичных исследований баскетболистов / Карпман В.Л., и др, 1974/.

Динамику потребления кислорода при ЧСС 170 уд/мин у спортсменов игровых видов спорта /баскетбол, волейбол, футбол, хоккей/ изучал В.Лариньш /Лариньш В.В., 1982/. Согласно его данным максимальный сдвиг в величине потребления кислорода в подготовительном периоде составлял $6,8 - 11,4\%$ / $P < 0,05$ /, что несколько превышает результаты наших исследований. В соревновательном периоде потребление кислорода снижалось / $P > 0,05$ / на $4,7\%$, в наших исследованиях снижение составляло $4,8\%$ / $P > 0,05$ /.

2. Структура физической работоспособности в игровых видах спорта.

Одна из главных задач теории и методики спортивной тренировки заключается в установлении ведущих факторов, оказывающих наибольшее влияние на спортивный результат спортсменов. Определение ведущих факторов создает необходимые предпосылки для управления тренировочным процессом, т.е. указывает на развитие каких двигательных качеств и навыков в первую очередь должно быть ориентировано спортивное совершенствование.

Для выявления структуры физической работоспособности в разных видах спорта применяется один из методов многомерной статистики - факторный анализ /Годик М.А., 1988; Зациорский В.М., 1982/. В настоящее время в игровых видах спорта существует определенное количество работ, в которых изучалась структура физической подготовленности с применением факторного анализа / Данилов В.А., 1972; Беляев А.Н., 1976; Ковянов В.В., 1986;

Скоморохов Е.В., 1980; Фалес И.Г., 1987/. При сравнении однотипных работ стали выявляться различия в количестве факторов, их значимости и даже в том, какие из изучаемых проявлений моторики отражают выделенные факторы. Различия в факторных структурах возникали из-за различий в исходных батареях тестов и произвольности идентификации факторов.

Выявляя структуру физической работоспособности в игровых видах спорта мы исходили из того, что физическая работоспособность определяется прежде всего энергетическими возможностями спортсменов, поэтому были подобраны такие тесты, которые в достаточной мере отражали критерии мощности, емкости и эффективности аэробной и анаэробной производительности /потенциальные возможности спортсменов/. Затем, исходя из специфики отдельных видов спортивных игр, времени и интенсивности проявления критериев энергетической производительности, были подобраны такие специфические и неспецифические тесты, выполнение которых требовало бы реализации потенциальных возможностей спортсменов, /производительность спортсменов/. В дальнейшем, результаты батареи тестов, отражающие потенциальные возможности и производительность спортсменов были подвергнуты корреляционному и факторному анализу, с последующим анализом наиболее важных корреляционных связей, их идентификацией и описанием выделенных факторов.

В таблице 4 представлены результаты выполнения специфических тестов спортсменов разных амплуа.

Кроме вышеуказанных тестов для баскетболистов и волейболистов применялись прыжковые тесты для определения максимальной анаэробной мощности /Georgesku M., 1976/ и прыжковой выносливости /Яружный Н.В., 1988, 1990/, в основе этих тестов - алактатные и гликолитические возможности спортсменов.

У баскетболистов результаты специфических тестов центральных статистически достоверно различаются от значений нападающих / $P < 0,05$ / и защитников / $P < 0,01$ /. У волейболистов, гандболистов и футболистов худшие значения имели соответственно нападающие I темпа, линейные и защитники, однако статистически достоверных различий между ними и игроками других амплуа нет.

Таблица 4
 Результаты выполнения специфических тестов спортсменов различных амплуа *

Вид спорта Амплуа	Тест 1, с	Тест 2, с	Тест 3, с	Тест 4, с
Баскетбол				
Нападающие	9,35±0,15	9,91±0,16	21,3±0,23	22,1±0,27
Защитники	9,2±0,16	9,6±0,17	21,0±0,21	21,6±0,4
Центровые	9,83±0,19	10,5±0,21	21,8±0,41	22,8±0,66
Х	9,46±0,15	9,99±0,21	21,4±0,29	22,2±0,39
Волейбол				
Нападающие	8,31±0,18	9,1±0,18	24,2±0,22	24,9±0,26
Защитники	7,9±0,15	8,6±0,21	23,9±0,19	24,5±0,21
Связующие	8,1±0,15	8,7±0,19	24,0±0,27	24,7±0,4
Х	8,1±0,14	8,8±0,24	24,0±0,28	24,7±0,38
Гандбол				
Крайние	6,1±0,09	9,2±0,16	20,7±0,23	21,3±0,35
Линейные	6,6±0,1	10,2±0,14	21,7±0,25	22,5±0,38
Полусредние	6,3±0,09	9,8±0,15	21,1±0,32	21,9±0,37
Х	6,33±0,09	9,73±0,14	21,2±0,23	21,9±0,35
Футбол				
Защитники	5,4±0,09	11,4±0,16	21,2±0,35	22,1±0,35
Полузащитники	5,2±0,1	10,9±0,15	20,9±0,32	21,6±0,38
Нападающие	5,1±0,09	10,6±0,13	21,1±0,42	21,9±0,44
Х	5,23±0,07	11,0±0,16	21,1±0,37	21,9±0,34

* - здесь и в дальнейшем тест 1 - для определения алактатной мощности; тест 2 - для определения алактатной емкости /среднее время пятикратного выполнения теста/; тест 3 - для определения гликолитической мощности; тест 4 - для определения гликолитической емкости / среднее время трехкратного выполнения теста/. Описание вышеуказанных тестов на с 10.

В таблице 5 представлены результаты выполнения специфических тестов спортсменами игровых видов спорта.

Таблица 5
 Результаты выполнения неспецифических тестов

Вид спорта:	Бег 30 м с ходу, с тест 1	Тройной прыжок, м тест 2	Метание ядра, м тест 3	Перенос 5 мячей, с тест 4	Кросс 3000 м., мин. тест 5
Баскетбол	:3,67±0,03	7,7±0,09	13,6±0,35	61,5±0,5	11,1±0,2
Волейбол	:3,66±0,04	8,1±0,08	14,4±0,33	61,7±0,4	11,2±0,13
Гандбол	:3,61±0,03	7,6±0,08	13,7±0,26	61,9±0,4	11,0±0,14
Футбол	:3,55±0,03	7,6±0,05	12,8±0,3	61,8±0,3	10,4±0,12
X	:3,62±0,03	7,7±0,06	13,6±0,3	61,7±0,4	10,9±0,14

По результатам бега на 30 м с ходу футболисты статистически достоверно различаются от баскетболистов и волейболистов / $P < 0,01$ /. Результаты тройного прыжка с места и метания ядра, стоя спиной по направлению к метанию волейболистов статистически достоверно различаются от значений других видов спортивных игр / $P < 0,01$ /. По результатам теста перенос пяти набивных мячей, представители различных игровых видов спорта статистически достоверно не различаются. Данные кроссового бега на 3000 м футболистов статистически достоверно различаются от величин других видов спорта / $P < 0,01$ /.

Анализируя взаимосвязь специфических тестов с энергетической производительностью спортсменов, можно отметить, что тесты 1 и 2, отражающие реализацию алактатных анаэробных возможностей имеют отрицательные, статистически значимые и средние по величине корреляционные связи с алактатной мощностью и емкостью $r = -0,41 - -0,68$. Тесты 3 и 4, отражающие реализацию гликолитических возможностей спортсменов, имеют отрицательные, статистически значимые и средние по величине корреляционные связи с гликолитической мощностью и емкостью ($r = -0,38 - -0,7$).

Из неспецифических тестов, тест 1 имеет отрицательные, статистически значимые и средние по величине корреляционные связи с алактатной мощностью и емкостью $r = -0,57 - -0,57$. Тесты 2 и 3 имеют положительные статистически значимые и средние по величине корреляционные связи с алактатной мощностью $r = 0,38 - 0,62$, тест 4 с гликолитической мощностью ($r = -0,5 - -0,7$).

и тест 5 с аэробной мощностью и гликолитической емкостью ($Z = -0,37 - -0,69$).

Для выявления структуры физической работоспособности у представителей игровых видов спорта использовался факторный анализ по методу главных компонентов /Годик М.А., 1988; Хармак Т., 1972/. Факторы, выделенные после ортогонального вращения представлены на рис. 3.

По результатам факторного анализа обобщенных данных представителей четырех видов спортивных игр были выделены 7 факторов, на долю которых приходится 70,5% общей дисперсии выборок:

- 1 - фактор общих анаэробных возможностей - 21,2%;
- 2 - фактор алактатной мощности - 11,4%;
- 3 - фактор гликолитической мощности - 10,7%;
- 4 - фактор алактатной емкости - 7,8%;
- 5 - фактор общих аэробных возможностей - 7,7%;
- 6 - фактор гликолитической емкости - 6,1%;
- 7 - росто-весовой фактор - 5,6%.

Результаты факторного анализа отдельных видов спортивных игр выгнали 6 факторов на долю которых приходится 73,9-74,1% общей дисперсии. Значимость выделенных факторов у представителей разных игровых видов спорта различна.

Фактор алактатной мощности составлял 10-22,7%, алактатной емкости - 9,5 - 23,5%, гликолитической мощности - 10,5 - 15,6%, гликолитической емкости - 7,3 - 25,3%, общей аэробной возможностей - 7,3 - 23,9%, росто-весовой фактор - 6,0 - 7,4%.

Анализ результатов хронометража показателем двигательной соревновательной деятельности /Белнев А.В., 1975; Игнатова В.В., 1982; Коратин В.М., 1973/ и данные научно-методической литературы /Белнев Н.А., 1975; Данилов В.А., 1972; Скворцов Е.В., 1980; Фалес И.Г., 1987/ спортсменов игровых видов спорта, подтверждает правомерность факторной структуры физической работоспособности баскетболистов, волейболистов, гандболистов и футболистов, полученных в нашей работе.

После проверки специфических тестов на надежность и информативность, на основании средних результатов и стандартов были разработаны критерии оценок показателей мощности, емкости алактатных и гликолитических анаэробных и аэробных / с использованием модифицированного теста Купера/ возможностей для спортсме-

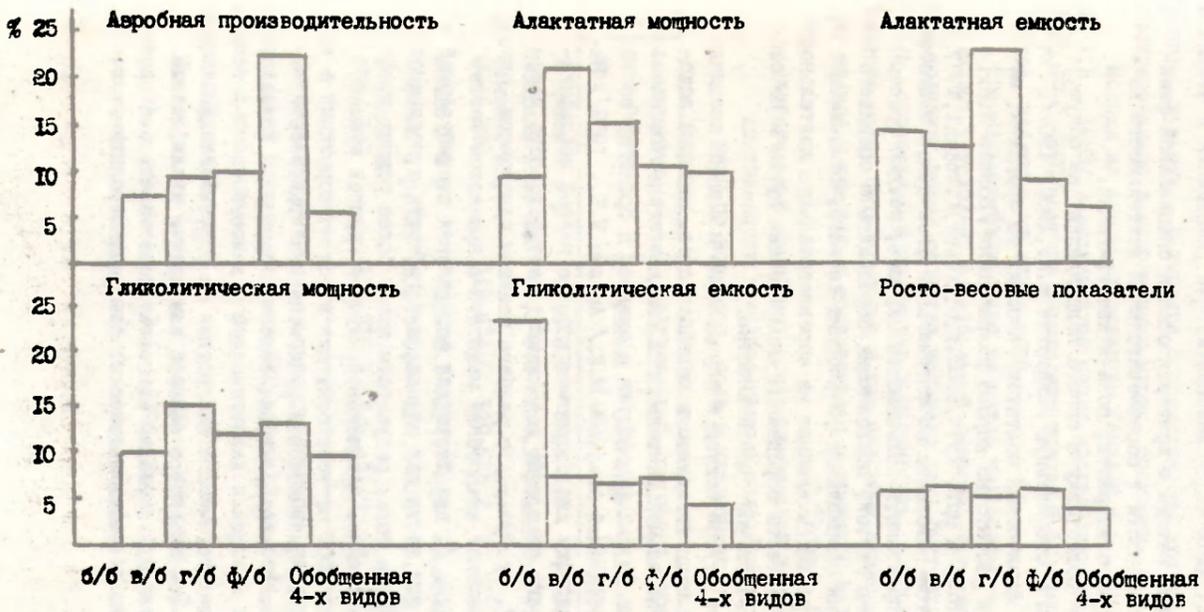


Рис. 3 Соотношение показателей энергетической производительности и росто-весовых данных в факторной структуре физической работоспособности представителей различных игровых видов спорта.
Обозначения: б/б - баскетбол; в/б-волейбол; г/б- гандбол; ф/б- футбол.

нов разных игровых видов спорта и различных амплуа.

3. Средства, методы и критерии оценок специальной физической подготовленности и соревновательной деятельности волейболистов разного возраста, пола и квалификации.

Физическую подготовку в спорте подразделяют на общую, вспомогательную и специальную /Платонов В.Н., 1980; 1987/. Что касается общей физической подготовленности, то средства, методы и критерии достаточно хорошо разработаны /Волков Н.И., 1969; Карпман В.Л. и др., 1974, 1988; P.O.Astand, K.Rodanl, 1977./ Совершенно другое положение со специальной физической подготовленностью. На практике, в большинстве случаев, каждый тренер выбирает батарею тестов, позволяющих определять и оценивать уровень развития специальных физических качеств, оказывающих по его мнению решающее влияние на соревновательную деятельность. Как правило, эти тесты определены эмпирическим путем и не связаны с соревновательной деятельностью.

Существует другой подход к определению и оценке специальной физической подготовленности волейболистов, который исходит из соревновательной деятельности /ее двигательного компонента/. Впервые он был разработан и внедрен в практику волейбола высших достижений Амалиным М.Е. /Амалин М.Е., 1989/. Нами в тест-тренировку для спортсменов более высокой квалификации были внедрены следующие дополнения: тест "скорость перемещения на блок", прыгучесть с разбега толчком одной ноги, определение максимальной анаэробной мощности в прыжковом тесте, /Georgesky M. 1976/, два теста для определения вестибулярной устойчивости, два теста для определения гибкости и подвижности суставов. Кроме того, результаты наших более ранних исследований использовались комплексной научной группой мужской сборной команды СССР по волейболу для внесения коррекций в тесты по специальной физической и функциональной готовности волейболистов высшей квалификации /тесты на прыжковую выносливость/.

Проводя педагогические наблюдения за соревновательной деятельностью волейболистов разного возраста и квалификации нами был выделен двигательный компонент соревновательной деятельности. В него вошли: количество прыжков, выполняемых в

нападении и при блокировании, количество перемещений на блок в защите и нападении, акробатические упражнения /падения, перекаты, кувырки/. В таблице 6 представлены эти данные, зарегистрированные в напряженных играх, состоящих из пяти партий.

Исходя из данных литературы /Амалин М.Е., 1989; Беляев А.В., 1983/ и результатов наших исследований /Иружний Н.В., 1985, 1988, 1990/, можно определить основные физические качества, влияющие на исход игры.

Специальные физические качества волейболиста - это умение проявлять в условиях волейбольной встречи, т.е. в специфических условиях такие свойства человека как; быстроту, прыгучесть, скоростную и прыжковую выносливость. Каждое из этих качеств может быть измерено в тех или иных единицах /секунды, вт/кг/ и оценено в соответствии с принятой шкалой.

Таблица 6

Двигательный компонент соревновательной деятельности
деятельности волейболисток и волейболистов
разного возраста, пола и квалификации

Группы	Контингент волейболистов	двигательный компонент соревнов. деят.		
		Прыжки	Перемещения	Акробатические упражнения
1	Девушки I в р	74,4 \pm 6,5	86,3 \pm 4,9	7,8 \pm 1,2
2	Женщины I р, КМС	95,3 \pm 6,3	101,9 \pm 3,9	12,6 \pm 1,6
3	Женщины МС, МСМ, ЗМС	118,6 \pm 4,9	129,5 \pm 5,3	17,2 \pm 1,8
1	Юноши I в р	92,5 \pm 6,1	104,7 \pm 5,8	10,5 \pm 1,5
2	Мужчины I р, КМС	106,8 \pm 6,4	118,4 \pm 5,2	13,7 \pm 1,6
3	Мужчины МС, МСМ, ЗМС	131,3 \pm 5,2	145,4 \pm 4,7	18,4 \pm 1,7

Специальная физическая подготовленность наряду с оценкой показателей внешне выполняемой работы может быть оценена на основе физиологических и биохимических измерений состояний ведущих функций.

Исследования энергетики волейбола /Беляев А.В., 1983; Родионова А.Ф., Плахтиенко В.А., 1976; Иружний Н.В., 1990/ показывают, что поединок волейболистов состоит из нагрузок

аэробно-анаэробной направленности. На аэробном фоне происходят вспышки максимальной и субмаксимальной работы алактатной и гликолитической анаэробной направленности.

Исходя из этого и с учетом двигательного компонента соревновательной деятельности, была разработана программа тест-тренировки для оценки специальной физической подготовленности волейболистов. Суть которой заключается в следующем.

Фоновой нагрузкой служит игра в баскетбол, даваемая для более точной стандартизации выполняемой работы отрезками по 2 мин. Эта нагрузка чередуется с работой максимальной и субмаксимальной мощности, которая обеспечивается специальными упражнениями - "скорость" - непрерывный бег с максимальной скоростью со сменой направлений и обязательным касанием пола двумя руками после каждых двух шагов, и "акробатика" - непрерывное выполнение падений, перекатов, кувырков. Каждая такая вспышка работы длится 30 с и выполняется в определенный момент тренировки по сигналам тренера. Кроме того, в ходе тренировки, с использованием инструментальных методик измеряются такие физические качества как скорость, прыгу - чество, скоростная и прыжковая выносливость, максимальная анаэробная мощность, гибкость плечевых, тазобедренных суставов, позвоночного столба, устойчивость вестибулярного аппарата.

Измерив, посчитав и проанализировав эти данные можно сделать заключение об уровне специальной физической подготовленности волейболистов на данном этапе учебно-тренировочного процесса.

После выполнения теста на прыжковую выносливость у спортсменов в течении 3 мин восстановительного периода регистрируется ЧСС и измеряется АД. Перед тест-тренировкой, на 4 мин восстановления и на следующее утро после тест-тренировки производится забор проб крови из кончиков пальцев рук для определения содержания гемоглобина, гематокрита, эритроцитов, молочной кислоты, фосфора неорганического, мочевины. Эти физиологические и биохимические показатели отражают функциональное состояние организма спортсменов.

В таблице 7 представлены показатели специальной физической подготовленности волейболистов разного возраста, пола и квалификации.

Таблица 7

Средние значения показателей специальной физической подготовленности волейболистов разного возраста, пола и квалификации

Группы	Количество испытуемых	Бег к 6-ти точкам, с	Результаты тестов специальной физической подготовленности			Прыгучесть по волейб. см.		Пряжка - висящая в воздухе	Прыжок в высоту
			Прыгучесть со взмахом рук	Прыгучесть см. без замаха рук	с места	с разбега			
			Волейболистки						
1	10	27,6 ± 0,3	51,8 ± 1,7	44,1 ± 2,0	51,6 ± 1,8	57,6 ± 2,1	22,6 ± 2,4		
2	10	26,5 ± 0,26	55,2 ± 1,5	49,0 ± 1,5	55,5 ± 1,5	60,5 ± 2,0	27,8 ± 2,6		
3	10	25,0 ± 0,23	69,4 ± 1,6	62,1 ± 1,8	60,1 ± 1,7	68,8 ± 1,7	49,6 ± 3,1		
			Волейболисты						
1	10	24,9 ± 0,27	63,7 ± 1,8	54,3 ± 1,6	63,0 ± 1,6	71,4 ± 2,2	31,9 ± 3,0		
2	10	24,2 ± 0,2	65,9 ± 1,3	59,9 ± 1,8	67,8 ± 1,5	77,5 ± 2,1	36,7 ± 3,6		
3	10	22,4 ± 0,13	85,6 ± 1,5	70,8 ± 1,9	74,9 ± 1,8	87,8 ± 1,9	67,6 ± 3,4		

Самые низкие результаты во всех группах волейболистов показаны в начале подготовительного периода, лучшие данные в соревновательном периоде. Значения прыгучести, скоростной и прыжковой выносливости в течении изучаемого периода изменяются незначительно и статистически достоверно не различаются от тестирования к тестированию у спортсменов разных возрастных, половых и квалификационных групп. Как у волейболисток, так и у волейболистов результаты тестов специальной физической подготовленности 3 гр. статистически достоверно различаются от величин 1 и 2 групп / $P < 0,01$; $P < 0,001$ /, особенно в тесте на прыжковую выносливость. Спортсмены 2 группы имели более высокие значения тестов специальной физической подготовленности по сравнению со спортсменами 1 группы, однако статистически достоверных различий между ними нет. Результаты, показанные волейболистками и волейболистами одних и тех же возрастных и квалификационных групп статистически достоверно различаются / $P < 0,01$; $P < 0,05$ /, так величины юношей и мужчин превышали значения девушек и женщин соответственно на 11,2-29,4%, 9,5-24,3% и 11,4 - 26,6%.

Анализ показателей, отражающих результативность технических действий, таких как прием, нападение, блок, защита, подача показал, что значения соревновательной деятельности от соревнования к соревнованию изменяются несущественно и статистически достоверно не различаются у волейболистов различных возрастных, половых и квалификационных групп.

Цифровые значения результативности технических действий /табл.6/ у волейболистов разных групп практически одинаковы / $P > 0,05$ /, исключение составляют только показатели блокирования, которые у спортсменов более высокой квалификации были ниже по сравнению со спортсменами низкой квалификации.

Величины представителей высшей квалификации менее вариативны в течении всего изучаемого периода по сравнению с аналогичными данными представителей более низкой квалификации.

У волейболисток и волейболистов 1 и 2 значения результативности технических действий 4 и 5 партий во всех играх были ниже средних величин зарегистрированных в этих же играх. Рассматривая динамику результативности технических действий по партиям, в играх, состоящих из пяти партий можно отметить, что

Таблица 8

Статистические показатели результативности, соревновательной деятельности волейболистов разного возраста, пола и квалификации

Прим	Технические действия														
	Нападение			Блок			Защита			Подача					
	1*	2*	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
\bar{x}	0,72	0,78	0,77	0,5	0,52	0,55	0,43	0,44	0,31	0,42	0,45	0,49	0,34	0,31	0,32
σ	0,06	0,05	0,04	0,06	0,04	0,03	0,04	0,06	0,03	0,06	0,04	0,03	0,06	0,04	0,04
$\sigma_{\text{р}}$	0,019	0,016	0,013	0,019	0,013	0,01	0,013	0,019	0,013	0,019	0,013	0,01	0,019	0,013	0,013
\bar{x}	0,74	0,74	0,63	0,57	0,54	0,56	0,44	0,47	0,3	0,47	0,46	0,49	0,35	0,37	0,3
σ	0,04	0,05	0,04	0,06	0,05	0,04	0,04	0,08	0,05	0,08	0,08	0,05	0,06	0,06	0,04
$\sigma_{\text{р}}$	0,013	0,016	0,013	0,019	0,016	0,013	0,0130	0,025	0,016	0,025	0,025	0,016	0,019	0,019	0,013

Волейболистки

Волейболисты

1* - показатели 1 группы, 2* - показатели 2 группы, 3* - показатели 3 группы.

/ волейболистов юношеских разрядов результативность возрастает с I по 3 партии, затем снижается к 4 и 5 партиям, у спортсменов более высокой квалификации / как у женщин, так и у мужчин / I р, МС результаты менее вариативны и не характеризуются вышеуказанной тенденцией.

При анализе изменения комплекса показателей, используемых при медико-биологическом контроле у волейболистов разного возраста, пола и квалификации до и после тест-тренировки, установлено, что характерные изменения биохимических показателей - повышение концентрации лактата в крови - находятся в определенной взаимосвязи как с интенсивностью прыжковой нагрузки, отражающей прыжковую выносливость волейболистов, так и с концентрацией гемоглобина в крови.

Установлена отрицательная, статистически значимая и средняя по величине корреляционная связь между концентрацией гемоглобина и лактата в крови / $r = -0,41 - -0,51$ / положительная, статистически значимая и средняя по величине корреляционная связь между мощностью прыжковой нагрузки и концентрацией молочной кислоты в крови / $r = 0,48 - 0,78$ /.

У волейболисток и волейболистов высшей квалификации существует отрицательная, статистически значимая и средняя по величине корреляционная связь между концентрацией гемоглобина и мочевины в крови во время восстановления / $r = -0,42 - -0,6$ /.

Средняя, статистически значимая, отрицательная корреляция между концентрацией гемоглобина и гемодинамическими показателями ЧСС / $r = -0,31 - -0,53$ /, АД / $r = -0,33 - -0,43$ / указывает на то, что кислородная емкость крови имеет важное значение в регуляции работоспособности волейболистов.

Анализ взаимосвязи результатов тестов специальной физической подготовленности с результативностью технических действий волейболистов разного возраста, пола и квалификации позволяет заключить, что со снижением квалификации волейболистов возрастает теснота взаимосвязи между вышеуказанными показателями. Только волейболисты I-х групп имеют отрицательные и положительные, статистически значимые средние и высокие по величине корреляционные связи результатов тестов СФП с результативностью технических действий / $r = -0,4 - 0,8$ /. Волейболисты 2-х групп имеют более высокие коэффициенты корреляции, отражающие взаимосвязь вышеуказанных показателей по сравнению со спортсменами 3-х групп.

Это означает, что с возрастанием квалификации спортсменов уменьшается вклад физической работоспособности в показатели результативности и эффективности соревновательной деятельности. Причину такой тенденции очевидно необходимо усматривать в том, что волейболисты более высокой квалификации лучше подготовлены в технико-тактическом отношении и имеют больший игровой опыт.

Весьма интересным является тот факт, что у волейболистов разных возрастных, половых и квалификационных групп возрастает теснота взаимосвязи результатов тестов СФЛ с показателями соревновательной деятельности 4 и 5 партий. Так, у представителей 2-х групп числовые значения коэффициентов корреляции возрастали на 0,08 - 0,2 у 3-х групп на 0,05 - 0,12, т.е. на фоне утомления, спортсмены, имеющие более высокие результаты тестов СФЛ имели и более высокие показатели соревновательной деятельности.

Из тестов, введенных нами в тест-тренировку, результаты максимальной анаэробной мощности, определяемые в прыжковом тесте имеют положительные, статистически значимые и средние по величине корреляционные связи с результативностью и эффективностью нападения и блокирования / $r = 0,43 - 0,6$ /. Показатели гибкости волейболистов I и 2 групп имеют положительные, статистически значимые и средние по величине корреляционные связи с защитными действиями, такая же тенденция характерна и для результатов тестов, отражающих вестибулярную устойчивость волейболистов I-х и 2-х групп / $r = 0,4 - 0,66$ /.

В В О Д Ы

1. Анализ литературы показывает, что в широком смысле слова под термином физическая работоспособность понимают потенциальную способность человека выполнять работу определенного характера и вида в заданных рамках внешних условий. В более узком смысле слова физическая работоспособность отражает функциональную способность кардиореспираторной системы, специалисты исходят из того, что в большинстве видов деятельности физическая активность имеет аэробный характер и лимитируется системой транспорта кислорода. В этом случае физическая работоспособность соответствует его аэробной работоспособности.

В научной литературе существует относительно единое мнение о том, что основные механизмы, лимитирующие физическую работоспособность это; энергетическая производительность, определяемая аэробными и анаэробными процессами, нервно-мышечные функции, влияющие на силу и технику, психологические факторы.

2. Проявление физической работоспособности в игровых видах спорта зависит от их специфических особенностей. Среди этих особенностей наиболее важной является экстраполяция, т.е. своеобразное предвидение предстоящих событий на базе уже имеющейся в памяти специальной информации. Второй особенностью спортивных игр является их высокая эмоциональность и третьей — существенное улучшение функционирования сенсорных систем по мере роста тренированности.

Каждый игровой вид спорта характеризуется объективной и специфической структурой физической работоспособности, которая определяется требованиями тренировочной и соревновательной деятельности, в основе структуры физической работоспособности лежат преимущественно энергетические возможности спортсменов определяемые; аэробной мощностью, емкостью и эффективностью, алактатной и гликолитической мощностью и емкостью.

3. Для выявления структуры физической работоспособности в игровых видах спорта необходимо подобрать такие тесты, которые бы в полной мере отражали показатели мощности, емкости и эффективности аэробных и анаэробных возможностей спортсмена /его потенциальные возможности/. Затем, исходя из специфики

отдельных видов спортивных игр, времени и интенсивности проявления показателей энергетических возможностей подобрать такие специфические и неспецифические тесты, выполнение которых требовало бы реализации потенциальных возможностей спортсмена / его производительность/. После результаты батареи тестов, отражающие потенциальные возможности и производительность подвергнуть корреляционному и факторному анализам, с последующим анализом наиболее важных корреляционных связей их идентификацией и описанием выделившихся факторов.

Установлено, что факторная структура физической работоспособности спортсменов игровых видов спорта двухкомпонентна. Первый компонент отражается в общих анаэробных и аэробных возможностях. Вторым компонентом — специфические действие механизмов, определяющих алактатную и гликолитическую мощность, алактатную и гликолитическую емкость.

Выявлена специфическая факторная структура в каждом игровом виде спорта:

- в баскетболе значимость этих факторов такова; гликолитическая емкость - 25,5%, алактатная емкость - 15,2%, гликолитическая мощность - 10,3%, алактатная мощность - 10,1%, общие аэробные возможности - 7,3%,

- в волейболе значимость этих факторов такова: алактатная мощность - 22,7%, гликолитическая мощность - 15,0%, алактатная емкость - 13,1%, общие аэробные возможности - 8,6%, гликолитическая емкость - 7,7%,

- в гандболе значимость этих факторов такова; алактатная емкость - 23,5%, алактатная мощность - 15,5%, гликолитическая мощность - 12,3%, общие аэробные возможности - 9,5%, гликолитическая емкость - 7,3%,

- в футболе значимость этих факторов такова; общие аэробные возможности - 23,9%, гликолитическая мощность - 14,5%, алактатная мощность - 11,6%, алактатная емкость - 9,5%, гликолитическая емкость - 7,9%.

4. Сформированы требования к системе тестирования неспецифических и специфических проявлений физической работоспособности спортсменов в игровых видах спорта. Установлены должные значения компонентов нагрузки тестов:

- для определения алактатной мощности; продолжительность

- 10 с / 5-10 с/, интенсивность - максимальная, однократное выполнение;
- для определения алактатной емкости; продолжительность - 10-15 с, интенсивность - максимальная, пятикратное выполнение с одноминутным интервалом отдыха между повторениями;
- для определения гликолитической мощности; продолжительность - 20-40 с, интенсивность - предельная, однократное выполнение;

- для определения гликолитической емкости; продолжительность - 20-40 с, интенсивность - предельная, трехкратное выполнение с одноминутным интервалом отдыха между повторениями.

Для определения ведущих /энергетических/ факторов физической работоспособности в игровых видах спорта целесообразно применять специфические беговые и прыжковые нагрузки продолжительностью 5 - 15 с /определяются алактатные возможности/ /20 - 40 с/ определяются гликолитические возможности. Аэробные возможности определяются с использованием модифицированного теста Купера.

Вышеуказанные нагрузки выполняются однократно / для определения алактатной и гликолитической мощности/ и повторно с одноминутным интервалом активного отдыха между повторениями / для определения алактатной и гликолитической емкости/, с максимальной /для определения алактатных возможностей/ и предельной / для определения гликолитических возможностей/ интенсивностью.

Такие эргометрические показатели как время, скорость выполнения тестирующих нагрузок, преодолеваемое расстояние с одной стороны и физиологические /индекс модифицированного теста Купера/ с другой стороны, могут в достаточной мере отражать ведущие /энергетические/ факторы физической работоспособности в игровых видах спорта.

5. Предложена совокупность методов оценки физической работоспособности спортсменов игровых видов спорта включающая;

- измерение потенциальных возможностей в лабораторных условиях;
- частные двигательные задания, выполняемые в условиях естественной спортивной деятельности и позволяющие выявить

отдельные факторы физической работоспособности;

- тест-тренировка, представляющая специальную нагрузку, специфическую для волейболистов, позволяющая определить уровень специальной физической подготовленности спортсменов.

6. Исходя из двигательного компонента соревновательной деятельности и структуры физической работоспособности была разработана программа тест-тренировки для определения специальной физической подготовленности волейболистов разного возраста, пола и квалификации. В ходе тест-тренировки, при помощи инструментальных методик, измеряются такие качества как скорость, прыгучесть, скоростная и прыжковая выносливость, максимальная анаэробная мощность, гибкость плечевых и тазобедренных суставов, позвоночного столба, устойчивость вестибулярного аппарата.

Перед и в конце тест-тренировки /после выполнения теста на прыжковую выносливость / и на следующий день утром производится физиологический и биохимический контроль функционального состояния организма спортсменов.

7. Анализ годовой динамики показателей специальной физической подготовленности волейболистов разных возрастных, половых и квалификационных групп показал, что самые низкие результаты были показаны в начале подготовительного периода, лучшие - в середине или конце соревновательного периода. Показатели специальной физической подготовленности в течении изучаемого периода изменяются несущественно от тестирования к тестированию, значения волейболисток и волейболистов I ю р и I р, КМС статистически достоверно не различаются. Результаты тестов специальной физической подготовленности спортсменов высшей квалификации значительно превышают величины спортсменов более низкой квалификации особенно в тесте на прыжковую выносливость.

Анализ результативности технических действий таких, как прием, нападение, блок, защита, подача показал, что значения соревновательной деятельности от соревнования к соревнованию меняются несущественно у волейболистов разного возраста, пола и квалификации. Цифровые значения результативности технических действий у волейболистов разных групп практически одинаковы, исключение составляют только показатели блокирования, которые

у спортсменов высшей квалификации ниже по сравнению с волейболистами низкой квалификации.

9. У волейболисток и волейболистов разных групп обнаружены статистически значимые, средние и высокие по величине корреляционные связи показателей, характеризующих их скоростно-силовые качества $r = 0,54-0,88/$. Из тестов введенных в тест-тренировку заслуживает внимания прыжковый тест Георгеску для определения максимальной анаэробной мощности, имеющий статистически значимые, средние и высокие по величине корреляционные связи с результатами других тестов, отражающих скоростно-силовые возможности волейболистов $r = 0,6 - 0,83/$.

10. Рассматривая взаимосвязи результатов тестов специальной физической подготовленности с результативностью и эффективностью соревновательной деятельности волейболистов разного возраста, пола и квалификации можно заключить, что со снижением квалификации спортсменов возрастает теснота взаимосвязи между результатами специальной физической подготовленности и соревновательной деятельности.

Только волейболистки и волейболисты юношеских разрядов имеют статистически значимые, средние и высокие по величине корреляционные связи результатов тестов специальной физической подготовленности с результативностью и эффективностью технических действий $r = - 0,4 - 0,8/$. Спортсмены I р, КМС имеют более высокие коэффициенты корреляции, отражающие взаимосвязь вышеуказанных показателей по сравнению с волейболистами высшей квалификации.

Весьма важным является тот факт, что у волейболисток и волейболистов разных групп возрастает теснота взаимосвязи результатов тестов специальной физической подготовленности с результативностью и эффективностью технических действий 4 и 5 партий, т.е. на фоне утомления, спортсмены, имеющие более высокие показатели тестов специальной физической подготовленности имели и более высокие показатели соревновательной деятельности.

11. Установлены положительные, статистически значимые и средние по величине корреляционные связи между мощностью прыжковой нагрузки и концентрацией лактата в крови $r = 0,48-0,78/$.

Установлены отрицательные, статистически значимые и средние по величине корреляционные связи между концентрацией гемоглобина и концентрацией лактата в крови $r = -0,41 - - 0,51/$.

У волейболисток и волейболистов высшей квалификации существует отрицательная, статистически значимая и средняя по величине корреляционная связь между концентрацией гемоглобина и концентрацией мочевины в крови во время восстановления / $r = -0,42 - -0,6$ /. Отрицательная, статистически значимая и средняя по величине корреляционная связь между концентрацией гемоглобина и гемодинамическими показателями ЧСС / $r = -0,37 - -0,53$ / Δ / $r = -0,38 - -0,43$ / указывает на то, что кислородная емкость крови имеет важное значение в регуляции физиологических и биохимических механизмов физической работоспособности.

12. Сравнивая результаты спортсменов одних и тех же возрастных и квалификационных групп можно отметить, что показатели специальной физической подготовленности юношей и мужчин превышали данные девушек и женщин соответственно на 11,2-29,4%, 9,5-24,3% и 11,4-26,6%. При сравнении результатов тестирования в разных возрастных и квалификационных группах, при условии, что за исходный уровень принимаются величины, показанные спортсменами юношеских разрядов, можно отметить, что более продолжительная, углубленная и специализированная тренировка дает прирост изучаемых показателей специальной физической подготовленности на 4-13,5% и 10-32,8% у волейболисток и на 2,8-18,7% и 11,1-14,4% у волейболистов.

13. Обобщая результаты наблюдений и тестирований волейболистов разных групп можно отметить, что для оценки общей работоспособности можно использовать следующие показатели: концентрация гемоглобина, гемакрит, СДГЭ, о специальной работоспособности можно судить по вегетативным сдвигам /ЧСС, Δ / и биохимическим показателям /концентрация молочной кислоты, фосфора неорганического в крови/.

14. Исходя из средних величин и стандартов были разработаны критерии оценки показателей специальной физической подготовленности и соревновательной деятельности волейболистов разного возраста, пола и квалификации.

15. Изучение динамики аэробной производительности в годичном тренировочном цикле спортсменов игровых видов спорта высшей квалификации показало, что за подготовительный период мощность тестирующей нагрузки в среднем возросло на 0,37 Вт/кг /10,5%/, потребление кислорода увеличилось на 3,1 мл/мин/кг /6,6%/.

В соревновательном периоде мощность тестирующей нагрузки остается практически без изменений, потребление кислорода после незначительного понижения в конце подготовительного периода продолжает далее снижаться в течении всего соревновательного периода. В конце соревновательного периода потребление кислорода превышало на 2,1% уровень начала подготовительного периода.

Выявлено, что лучшими по мощности, емкости и эффективности аэробной производительности являются футболисты, худшими - волейболисты, значения баскетболистов и гандболистов практически одинаковы.

Анализ показателей аэробной производительности спортсменов позволил выявить в каждом виде спорта представителей разных амплуа различающихся по уровню развития аэробных возможностей.

В первую группу объединены спортсмены с относительно высокими для данной выборки показателями аэробной производительности и относительно низкими величинами длины и массы тела. Игроки этих амплуа имеют самую высокую двигательную активность в тренировочной и соревновательной деятельности. Сюда входят: защитники /б/б/, нападающие II темпа /в/б/, крайние /г/б/, полузащитники /ф/б/.

Вторую и третью группы со средними и низкими показателями аэробной производительности составляют спортсмены, имеющие практически одинаковые ростовые показатели. Однако, спортсмены III группы имеют самую низкую двигательную активность в тренировочной и соревновательной деятельности. Вторую группу составляют: нападающие /б/б/, нападающие I темпа /в/б/, полусредние /г/б/, нападающие /ф/б/, в третью группу входят: центровые /б/б/, связующие /в/б/, линейные /г/б/, защитники /ф/б/.

16. Установлено, что эргометрические и биохимические показатели, отражающие алактатную и гликолитическую анаэробную мощность у представителей разных видов спортивных игр одинаковы. Вышеуказанные показатели, характеризующие алактатную емкость баскетболистов, гандболистов и футболистов различаются несущественно, худшие возможности у волейболистов. Значения гликолитической емкости баскетболистов и футболистов практически одинаковы, гандболисты и волейболисты имеют худшие показатели.

Анаэробные возможности спортсменов разных амплуд различаются в меньшей степени чем аэробные. Худшие показатели у спортсменов, имеющих относительно высокие рост-весовые данные; центровые б/б, нападающие I темпа /в/б/, линейные /г/б/, защитники /ф/б/. Лучшие результаты у нападающих /б/б, ф/б/, нападающих I темпа, связующих /в/б/, крайних /г/б/.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Яружный Н.В., Конрад А., Каваса А. Исследование энергообмена при выполнении кратковременных упражнений предельной интенсивности: Методические материалы по проблемам физической культуры и спорта. - Рига, 1983. - С. 53-54.

2. Яружный Н.В., Конрад А., Каваса А., Буде У. Исследование метаболических состояний алактатного характера: Научный отчет по теме 2.2.4. Биоэнергетические критерии работоспособности спортсменов высших разрядов. - Рига, 1983. - 48 с. Инвентарный номер 02249561234 /ответственный исполнитель/.

3. Яружный Н.В. Энергетическая стоимость кратковременных упражнений предельной мощности // Тезисы Всесоюзной научной конференции институтов физической культуры. - Рига, 1984. - С. 95-96.

4. Яружный Н.В. Энергетический баланс при кратковременной мышечной работе предельной интенсивности у юной спортсменки 17-18 лет. // Теория и практика физической культуры. - 1984. №1. с. 29-30.

5. Болков Н.И., Яружный Н.В. Кинетика процессов анаэробного энергообразования в кратковременных упражнениях максимальной мощности // В сб.: Факторы, лимитирующие повышение работоспособности у спортсменов высокой квалификации. - М., 1984. - С. 52-65.

6. Конрад А.Н., Яружный Н.В. Регистрация эргометрических показателей при выполнении кратковременных упражнений на велоэргометре // Теория и практика физической культуры. - 1984, №7, С. 27-28.

7. Яружный Н.В. Метаболические состояния спортсменов при выполнении кратковременных упражнений предельной мощности // Тезисы докладов 2 Всесоюзного симпозиума. - Фрунзе, 1984. С. 300-301.

8. Яружный Н.В. Индивидуальные особенности реакции орга-

нума на кратковременную нагрузку максимальной мощности // Тезисы докладов Всесоюзной конференции "Антропология, генетика, спорт". - Новосибирск, 1984. - С.93.

9. Яружный Н.В. Динамика потребления кислорода в восстановительном периоде после кратковременных упражнений предельной мощности // Физиология человека.-1984, т.10, №6, С.1042-1044.

10. Конрад А.Н., Яружный Н.В., Конраде А., Каваса А., Буда У. Научный отчет по теме 2.2.4. Биоэнергетические критерии работоспособности спортсменов высших разрядов.- Рига, 1984. - 57 с. Инвентарный номер 02860102415 / ответственный исполнитель/.

11. Яружный Н.В. Кинетика биоэнергетических процессов при напряженной мышечной деятельности // Материалы Республиканской научно-практической конференции специалистов физического воспитания и спорта. - Рига, 1985. - С. 112-113.

12. Яружный Н.В. Максимальные энергетические возможности при мышечной работе у школьников 17-18 лет // Новина исследования по возрастной физиологии.- М., 1986.- С. 51-54.

13. Яружный Н.В. Классификация напряженной мышечной деятельности по биоэнергетическим критериям // Тезисы докладов Всесоюзной научно-практической конференции "Научные основы управления подготовкой высококвалифицированных спортсменов".-М., 1986.- С. 308-309.

14. Яружный Н.В. Систематизация кратковременных физических нагрузок по биоэнергетическим критериям // Тезисы II региональной научно-методической конференции республик Прибалтики и Белорусской ССР по проблемам спортивной тренировки.- Рига, 1986.- С. 141-143.

15. Яружный Н.В. Влияние занятий ритмической гимнастикой на работоспособность женщин зрелого возраста // Тезисы докладов I Республиканского съезда по лечебной физкультуре и спортивной медицине "Актуальные вопросы лечебной физкультуры и спортивной медицины". - Рига, 1986.- С.69-71.

16. Яружный Н.В. Аэробная производительность сборной команды ДЛФМ по гандболу: Медико-биологические проблемы спорта, Методические разработки. - Рига, 1987.- 20 с.

17. Дравниекс Ю.К., Яружный Н.В., Грасис Н., Рубана Э. Функциональная структура работоспособности человека // Научный отчет по теме "Функциональная структура работоспособности

спортсмена". - Рига, 1988. - 65 с. Инвентарный номер 0288003085 / ответственный исполнитель/.

18. Яружный Н.В. Исчерпание алактатных резервов работающих мышц // Тезисы докладов Всесоюзной конференции "Физиологические механизмы мышечной деятельности". - Волгоград, 1988. - С. 386-387.

19. Яружный В.В., Яружный Н.В. применение информационно-тренажерного устройства при подготовке нападающих на этапе углубленного спортивного совершенствования в волейболе // Тезисы докладов 12 региональной научно-методической конференции республик Прибалтики и Белорусской ССР по проблемам спортивной тренировки. - Таллин, 1989. - С. 233-234.

20. Яружный Н.В., Яружный В.В. Биоэнергетические аспекты прыжковой выносливости в волейболе // Тезисы докладов 12 региональной научно-методической конференции республик Прибалтики и Белорусской ССР по проблемам спортивной тренировки. - Таллин, 1989. - С. 235-236.

21. Яружный Н.В. Порог исчерпания алактатных резервов работающих мышц // Материалы республиканской научной конференции "Педагогические и медико-биологические аспекты физического воспитания и спортивной тренировки в Киргизии". - Фрунзе, 1989. - С. 275-276.

22. Рудзитис А., Яружный Н.В., К вопросу об оптимизации управления тренировочным процессом с юными баскетболистами 12-13 лет // Тезисы докладов республиканской научной конференции "Критерии оценок подготовленности спортсменов разной квалификации и управление тренировочным процессом". - Каунас, 1989. - С. 101-103.

23. Яружный Н.В., Яружный В.В., Рудзитис А. Взаимосвязь аэробной производительности организма баскетболистов с игровой деятельностью // Тезисы докладов республиканской научной конференции "Критерии оценок подготовленности спортсменов разной квалификации и управление тренировочным процессом". - Каунас, 1989. - С. 114-116.

24. Яружный Н.В. Метаболические состояния организма спортсменов при напряженной мышечной деятельности // Материалы Всесоюзной конференции "Биохимия питания спортсменов". - Л., 1989. - С. 212-213.

25. Гжиб А., Яружный В., Яружный Н., Zintegrowany zapis gry w obronie w piłce siatkowej - Sport wyczynowy - 1989, №9 - 10.

26. Яружный В., Гжиб А., Яружный Н. Варианты обигрывания блока при завершении атаки в волейболе // Научно-спортивный вестник.- 1989, М., Физкультура и спорт, № 5. - С.33-36.

27. Яружный Н.В., Яружный В.В. Контроль специальной физической и функциональной подготовленности высококвалифицированных волейболистов// Тезисы докладов Международной конференции Белоруссии, Германии, Латвии, Литвы, Польши и Эстонии по проблемам спортивной тренировки.- Минск, 1990. - С.112-114.

28. Яружный В., Гжиб А., Яружный Н. изучение механизма согласованности при организации групповых защитных взаимодействий в волейболе// Тезисы докладов Международной конференции Белоруссии, Германии, Латвии, Литвы, Польши и Эстонии по проблемам спортивной тренировки.- Минск, 1990.- С.111-112.

29. Яружный Н.В. Диагностика физической подготовленности в волейболе: Учебное пособие для студентов институтов физической культуры.- Рига, 1990.- 112 с.