

Министерство образования и науки РФ
ГОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д. Ушинского»

*В.В. Афанасьев, А.В. Муравьев, И.А. Осетров, П.В. Михайлов,
А.А. Муравьев, Л.А. Огородникова, М.А. Сивов*

Основы отбора, прогноза и контроля в спорте

Монография

Ярославль

2008

УДК 519.22; 796:311
ББК 75 в 631.8+22.172
О 753

Печатается по решению
редакционно-издательского
совета ЯГПУ им. К.Д. Ушинского

3

Содержание

Рецензенты:

доктор физико-математических наук,
профессор ЯрГУ им. П.Г. Демидова **В.В. Майоров**,
доктор педагогических наук, профессор **М.Н. Жуков**

Я764

**Афанасьев В.В., Муравьев А.В., Осетров И.А., Михайлов
П.В., Муравьев А.А., Огородникова Л.А., Сивов М.А.**

О 753 Основы отбора, прогноза и контроля в спорте [Текст]:
монография / под ред. В.В. Афанасьева. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ,
2008. – 278 с.

В книге изложены основные критерии отбора и поиска спортивных талантов, существующие в настоящее время. В работе представлены авторские подходы к применению методов вероятностно-статистического анализа медико-биологических и психолого-педагогических данных, используемых для отбора и прогнозирования в спорте. Книга предназначена для студентов, преподавателей, организаторов и менеджеров спорта.

УДК 519.22; 796:311
ББК 75 в 631.8+22.172

ISBN 978-5-87555-398-8

© ГОУ ВПО «Ярославский
государственный педагогический
университет им. К.Д. Ушинского», 2008
© Коллектив авторов, 2008

ВВЕДЕНИЕ.....	6
Глава I. ОСНОВЫ ОТБОРА И ОРИЕНТАЦИИ В СПОРТЕ.....	10
§ 1. Комплексная оценка подготовленности спортсменов.....	13
1.1 Наследуемость двигательных качеств	16
1.2. Комплексная оценка подготовленности юных спортсменов	19
§2. Корреляционное отношение и эффективность тренировочного процесса	26
2.2. Проверка гипотезы о нормальном распределении	29
Глава II. СПОРТИВНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ	34
§3. Методы прогнозирования эффективности выступления спортсменов.....	36
§4. Предсказуемость соревнований	41
4.1 Взаимосвязь результативности в регулярном чемпионате и в плей-офф	42
4.2 Предсказуемость чемпионатов России по футболу	43
4.3 Предсказуемость мировых футбольных форумов.....	51
4.4. Влияние своего и чужого поля	52
§5. Конкордация и стабильность чемпионатов.....	55
5.1. Стабильность чемпионатов европейских стран	57
5.2. Международные футбольные рейтинги	65
5.3. Конкордация в хоккее	71
5.4. Влияние своего и чужого поля	74
§6. Бюджеты клубов и прогнозирование их спортивных достижений.....	81
6.1. Бюджеты футбольных клубов и итоги чемпионатов России	82
6.2. Бюджеты хоккейных клубов	85
6.3. Финансирование международного футбола	89
§7. Линии регрессии и прогнозы в спорте.....	91
Глава III. КОНТРОЛЬ И ИЗМЕРЕНИЯ В СПОРТЕ	101
§8. Требования к показателям спортивного контроля.....	103
§9. Контроль соревновательной деятельности.....	108
§10. Новый подсчет очков в спорте	111
10.1. Вариационный и статистический ряд спортивных результатов.....	112

10.2. Новый подсчёт очков в футболе	116
10.3. Новый рейтинг в хоккее	121
§11. Контроль за результативностью и надёжностью	123
11.1. Корреляционное отношение и результативность	123
11.2. Гармония результатов	126
11.3. Штрафная статистика суперлиги	128
Глава IV. ОСНОВЫ ОТБОРА В ДЕТСКОМ И ЮНОШЕСКОМ СПОРТЕ	131
§12. Общие основы прогнозирования и отбора юных спортсменов	134
§13. Модельные характеристики спортсменов	136
§14. Генетические основы отбора в спорте	138
§15. Роль генетических маркеров в физическом развитии	144
Глава V. ОРГАНИЗАЦИЯ ОТБОРА ДЕТЕЙ В ЛЕГКОЙ АТЛЕТИКЕ	150
§16. Методика проведения спортивного отбора при занятиях легкой атлетикой	153
§17. Отбор и прогнозирование результатов в лёгкой атлетике у мальчиков 10-12 лет	159
Глава VI. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ДВИГАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ЮНЫХ ФУТБОЛИСТОВ	165
§18. Особенности отбора в группы спортивного совершенствования юных футболистов 7-11 лет	165
§19. Исследование степени подготовленности футболистов в возрасте от 14 до 22 лет	176
19.1. Динамика показателей функциональной подготовленности у 14-летних футболистов за три месяца тренировки	177
19.2. Динамика показателей функциональной подготовленности у 15-летних футболистов	178
19.3. Динамика показателей функциональной подготовленности у 16-летних футболистов	180
19.4. Динамика показателей функциональной подготовленности у 17-летних футболистов	183
19.5. Динамика показателей функциональной подготовленности футболистов 18-22 лет за три месяца тренировки	185
§20. Изменения двигательной подготовленности и функционального состояния организма юных футболистов	

14–18-летнего возраста за год тренировки	186
20.1. Показатели юных футболистов 14-летнего возраста	186
20.2. Показатели юных футболистов 15-летнего возраста	189
20.3. Показатели юных футболистов 16-летнего возраста	191
20.4. Показатели юных футболистов 17-летнего возраста	193
20.5. Показатели взрослых спортсменов-футболистов	196
Глава VII. БАЛЛЬНАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ УРОВНЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СПОРТСМЕНОВ	208
§21. Применение шкалы оценки в баллах для контроля и прогноза индивидуальной подготовленности спортсменов	208
Глава VIII. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СПОРТИВНОГО ОТБОРА	215
§22. Проблема спортивного отбора в современной психологии	215
§24. Профессионально важные качества спортсменов – игроков	234
§25. Тактическая одарённость как критерий отбора в спорте	239
Библиографический список	264

ВВЕДЕНИЕ

Проблема отбора в спортивной деятельности как предмета научных исследований стала возникать в конце 60-х – начале 70-х гг. прошлого века. Очень трудно выявить спортивный талант в начинающем юном спортсмене. На этапах начальной спортивной подготовки основными задачами являются: проведение предварительного отбора и составление прогноза для дальнейшей спортивной специализации, а также укрепление здоровья детей и их всестороннее физическое развитие. Еще одной важной задачей является поиск двигательно-одаренных, талантливых детей, способных в перспективе показать стабильно высокие спортивные результаты. Стабильность показателей характеризуется тем, что дети, имеющие лучшие результаты в раннем возрасте, сохраняют это преимущество все последующие периоды жизни.

В работе рассматриваются основы прогнозирования, модельные характеристики и принципы отбора юных спортсменов. Вопросы отбора и подготовки спортивных резервов продолжают оставаться центральной проблемой теории и методики детского и юношеского спорта. Это связано с тем, что рост спортивных результатов так высок, что приблизиться к ним или превзойти его может далеко не каждый [15; 26; 84]. Отсюда возникает необходимость поиска физически одаренных, талантливых детей, которые могли бы показать высокие спортивные результаты в экстремальных ситуациях, характерных для современного спорта. По данным [21], из 5000 обученных плаванию детей лишь один достигает уровня мастера спорта, а из 12 мастеров только один выходит на результаты международного уровня. Современный отбор демонстрирует невысокую эффективность прогнозирования успешности достижений в спорте. Формируемая в настоящее время система отбора охватывает период от детского возраста до представителей сборных команд страны, где основным звеном является проведение различных измерений, тестирования с дальнейшей статистической обработкой результатов, поиском и анализом найденных взаимосвязей. Проблема спортивного отбора чрезвычайно многоплановая, она включает биологические аспекты, социально-экономические, философские,

психологические и педагогические. Невозможно моментально оценить пригодность к тому или иному виду спорта [146]. В проблеме отбора есть и чисто практическое направление: как на основе биологических и педагогических показателей с применением методов математической статистики проводить отбор, чтобы его эффективность была максимальной. Предлагается комплексная оценка двигательных способностей юных футболистов и хоккеистов, особенности отбора в группы спортивного совершенствования.

В ряде видов спорта число желающих заниматься оказывается столь незначительным, что проблемы отбора попросту не существует. В этом случае главной является проблема распознавания наиболее одаренных детей и прогноз развития их двигательных способностей. Практически необходимо из числа пришедших в спортивную школу 7–10-летних детей найти таких, которые при хорошо организованном тренировочном процессе через 10–15 лет станут выдающимися спортсменами. При этом надо определить, как осуществить прогноз результатов в соревнованиях и тестах, каким должен быть выдающийся спортсмен через 10–15 лет (определение «модели» спортсмена), что нужно сделать для классификации детей по уровню их спортивной одаренности на любых этапах подготовки, как влияет на эффективность отбора содержание тренировочного процесса. Рассматривается методика проведения спортивного отбора по легкой атлетике и прогнозирования тренировочного процесса.

В *игровых видах спорта* наиболее важным разделом отбора и прогнозирования является определение спортивной одаренности. Это требует изучения сочетания двигательных и психологических способностей, а также анатомо-физиологических задатков, всего того, что создает потенциальную основу для достижения высоких спортивных результатов в конкретном виде спорта. Прогноз спортивной одаренности проводится на основе изучения стабильности показателей моторики детей и наследственных влияний на эти показатели. Стабильность показателей характеризуется тем, что дети, показывающие лучшие результаты в раннем возрасте, сохраняют это преимущество все последующие периоды жизни. В работе изучаются профессионально важные качества

спортсменов-игровиков, тактическая одарённость как критерий отбора в спорте и в целом психологические основы спортивного отбора. Спортивный отбор заключается в продолжительном (в течение нескольких лет) многоэтапном обследовании с целью выявления лиц, способных показывать высокие спортивные результаты в избранном виде спорта, определить способности к разным игровым специализациям (вратарь, защитник, нападающий).

В качестве примеров использования вероятностно-статистических методов рассматриваются результаты тестирования юных спортсменов, тренирующихся в спортивных школах клубов «Локомотив» и «Шинник», а также предлагается новый количественный способ комплексной оценки их функциональной подготовленности. Важную роль в организации отбора и прогнозирования двигательных способностей детей играет творческое использование научных данных о воспитании спортивно-технического мастерства и физических качеств, диагностике функциональных возможностей, морфологических и психологических особенностях, применение разнообразных средств восстановления спортивной работоспособности [138]. В последние годы усилилась тенденция к поиску новых методологических подходов к диагностике спортивной одаренности, на основе которой возможен достаточно эффективный прогноз достижений спортсмена [120, 122, 73]. В ходе отбора всё шире используются тесты. Авторы предлагают двенадцатибалльную равномерную шкалу оценки уровня подготовленности юных спортсменов. Эти данные в совокупности с результатами комплексных обследований дают основания для более обоснованных заключений. На каждом этапе спортивного отбора не только выявляется целесообразность дальнейшей подготовки спортсмена, но и даётся подробная оценка его задатков и способностей, сильных и слабых сторон технико-тактического мастерства, функциональной подготовленности, уровня двигательных качеств, психических особенностей, осуществляется анализ предшествовавшего этапа подготовки – его направленности, величины и характера нагрузки.

Все эти данные являются основой для организации подготовки спортсмена на очередном этапе совершенствования и

служат основанием для сформировавшегося устойчивого мнения, что спортивный отбор – это самостоятельный вид социальной деятельности, предполагающий организованный поиск талантливых в спортивном отношении детей и подростков [19, 26, 37, 112].

Глава I. ОСНОВЫ ОТБОРА И ОРИЕНТАЦИИ В СПОРТЕ

Проблема отбора имеет давнюю историю и была связана, прежде всего, с трудовой, производственной деятельностью людей. Бурное развитие производства поставило задачу рационального распределения рабочей силы и подготовки кадров, способных в будущем надёжно обслуживать современную технику. В начале XX века в разных странах стали создавать бюро по изучению и диагностике профессиональной пригодности. В нашей стране первая лаборатория была создана при Московской авиашколе в 1921 году, в 1921-1922 годах при центральном институте труда (ЦИТ) работала секция, изучавшая труд лётчиков. С этого времени началась научная работа по профессиональному отбору. Исследования велись в двух направлениях: разработки теоретических основ профессионального отбора и определения методов оценки пригодности к отдельным профессиям.

До шестидесятих годов завершившегося столетия исследований, посвященных выявлению и оценке спортивных способностей, в отечественной литературе практически не встречалось, хотя в области профессиональной ориентации, основной задачей которой является определение способностей человека к овладению той или иной профессией, методология всестороннего изучения личности была достаточно хорошо разработана. Если в отношении профотбора и профориентации уже были поставлены конкретные задачи и разработаны подходы к их решению, то попытки создания теории спортивного отбора и ориентации были предприняты позднее.

В нашей стране первая лаборатория отбора была создана в 1922 году под руководством И. Н. Шпильрейна. Функциональные пробы начали применяться в спортивной медицине в начале XX в. Так, первой функциональной пробой, применявшейся для исследования физкультурников, была так называемая проба ГЦИФКа, разработанная Д.Ф. Шабашовым и А.П. Егоровым в 1925 г. При выполнении ее испытуемый совершал 60 подскоков на месте. Реакция организма изучалась по данным сердечной деятельности.

В 30-е годы начали применяться многомоментные тесты, в которых испытуемые выполняли различную по интенсивности и

характеру мышечную работу. Примером может служить трехмоментная комбинированная функциональная проба, предложенная С.П. Летуновым в 1937 г.

В нашей стране пик интереса учёных и практиков к проблеме спортивного отбора и ориентации приходится на конец 60 - начало 70 годов: именно в эти годы появилось большое количество публикаций, в которых разрабатывались методологические подходы к изучению этой проблемы (В.А. Булкин, С.С. Грошенков, Ю.Д. Железняк, В.А. Защиорский, В.П. Филин) и приводились первые результаты исследований, направленных на её решение (М.А. Годик, И. А. Водяникова, В.С. Гириш с сотр., В.Ф. Ломейко, Н.А. Минаева, В.Н. Попков, Б.В. Сермеев, П.З. Сириш, Т.А. Зельдович, К.А. Шперлинг и др.) Первые же исследования показали, что проблема спортивного отбора и ориентации имеет ряд взаимопроникающих аспектов, краткое рассмотрение которых позволит нам составить представление о ней в целом и о степени изученности отдельных её составляющих. Изучение спортивно-педагогической литературы (В.К. Бальсевич, С.С. Грошенков, Ю.Д. Железняк, В.М. Защиорский с сотр., И.Д. Карцев, Л.Е. Павлович, К.К. Платонов, А.С. Чесноков) обнаруживает отсутствие единой точки зрения на систему теоретических и практических подходов к решению проблемы спортивного отбора и ориентации. Отбор спортсменов отличается от профессионального отбора тем, что он направлен на выявление талантов, а не на выбор практически здоровых людей, способных выполнять определённую работу. Главное же отличие в том, что отбор в ДЮСШ проводится в детском и подростковом возрасте и предусматривает выявление способностей, которые в данный момент ещё не проявились [19].

Проблеме ориентации и отбора уделяли внимание многие ученые в различных видах спорта. В.Н. Платоновым были охарактеризованы этапы отбора пловцов на протяжении многолетней тренировки. Представлены различные критерии оценки перспективности для занятий плаванием [89,90]. Г.Н. Максименко проведены исследования по выявлению особенностей системы ориентации и отбора детей в спортивную школу. Приведены эффективные методы отбора для занятий легкой атлетикой [66].

М.Я. Набатниковой охарактеризована методика определения

спортивной пригодности в различных видах спорта в зависимости от классификации, отражающей специфику движений, а также структуру соревновательной и тренировочной деятельности (циклические, сложно-координационные, спортивные игры и т.д.) [86]. Н.В. Седуновой были предложены методы оценивания психических состояний спортсменов, специализирующихся в волейболе, на основании которых можно эффективно осуществлять отбор на начальном этапе подготовки [113].

Наиболее полно изучены педагогические аспекты отбора юных спортсменов [21,22,27,33,34,36,47].

Принципиальной особенностью рациональной организации работы в процессе многолетнего отбора является отсев большинства детей на первом этапе многолетней подготовки. На последующих этапах происходит отбор только тех, кто действительно имеет предрасположенность к достижению высоких результатов в определенном виде спорта. Вместе с тем, если происходит большой отсев так называемых «бесперспективных» детей, то это говорит о низком качестве отбора на ранних(предыдущих) стадиях. В этом отношении использование математических методов способно помочь в обеспечении доказательности теоретических положений в таких разделах, как ориентация, моделирование и контроль.

В процессе начального отбора широко используются простые педагогические тесты, позволяющие оценить уровень двигательных способностей детей. При этом предпочтение следует отдавать тем из них, которые характеризуют двигательные способности, в значительной мере обусловленные природными задатками. В частности, особое внимание следует отдавать тестам, позволяющим оценить скоростные качества, координационные способности, выносливость при аэробной и анаэробной работе(см. табл. 1).

Уровень способностей, например, можно определить по качеству выполнения сложных упражнений в процессе их разучивания. Оценка ставится в зависимости от амплитуды движений, соблюдения структурного и ритмического рисунка упражнения, умения быстро менять темп движений в соответствии с командой.

Таблица 1

Показатели общей физической подготовленности юных волейболистов[113]

Контрольные испытания (тесты)	Мальчики 10 лет			Мальчики 11 лет		
	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно
Бег на 30 м с высокого старта, с	5,3 и лучше	5,4–5,7	5,8–6,2	5,1 и лучше	5,2–5,5	5,6–6,0
Бег с изменением направления (6x5м),	12,0 и лучше	12,2–12,4	12,5–12,8	11,8 и лучше	11,9–12,2	12,3–12,6
Прыжок в высоту с места, см	40 и выше	39-33	32-26	42 и выше	41-35	34-29
Прыжок в длину с места, см	180-165	164-150	149-140	186 и больше	185-168	167-150
Метание набивного мяча (1 кг) из-за головы двумя руками, м	11 и больше	10-9	8-6	13 и больше	12-10	9,8
Метание теннисного мяча, м	24 и больше	23-20	19-16	26 и больше	25-22	21-18

§ 1. Комплексная оценка подготовленности спортсменов

Контроль комплексных форм проявления возможностей необходимо органически увязывать с составом двигательных действий, характерных для специальной тренировочной и соревновательной деятельности данного вида спорта. Однако даже в отношении простых форм проявления качеств следует ориентироваться на адекватные для данного вида спорта показатели. В частности, оценка времени простой реакции и реакции выбора особенно широко применяется в спортивных играх и единоборствах, видах спорта со сложной координацией

движений. Скорость одиночного движения наиболее информативна в боксе, фехтовании, легкоатлетических метаниях, тяжелой атлетике. Частота движений является особенно важным показателем скоростных способностей в спринтерском беге, спринтерской велосипедной гонке и гонке на 1 км с места на треке.

Для спортсменов, специализирующихся в беге, футболе, гандболе, баскетболе, бейсболе, хоккее на траве и некоторых других видах спорта, информативными оказываются следующие показатели[69]:

- время реакции на выстрел стартера (время от момента выстрела до удара с колодок), с;
- линейное ускорение (по горизонтали) общего центра тяжести (ОЦТ) тела и его звеньев, м/с;
- время пробегания фиксированного расстояния со старта, с;
- время пробегания фиксированного участка (30, 50, 100 м) с хода, с;
- частота (темп) беговых движений в 1 мин;
- число беговых шагов на заданной дистанции (50, 100 м);
- время, необходимое для выполнения заданного количества беговых циклов (10, 20) при беге с хода, с.

Для оценки скоростных возможностей пловцов в числе основных показателей следует назвать:

- время от стартового сигнала до первых подготовительных движений, с;
- время от первых подготовительных движений на старте до отрыва ног от стартовой тумбочки, с;
- время прохождения первых 5 м дистанции, свидетельствующее об эффективности полета тела, входа в воду и скольжения, с;
- время прохождения вторых 5 м дистанции, свидетельствующее об эффективности перехода от скольжения к первым плавательным движениям, с;
- уровень максимальной скорости плавания, м/с;
- скорость движения кисти в основной части гребка при плавании с максимальной скоростью, м/с.

Существующая система отбора главным образом ориентирована на выявление эмпирической «идеальной модели» спортсмена, его способности к игровой деятельности. При этом следует отметить, что до настоящего времени так называемая «профпригодность» основывается больше на опыте и интуиции тренера при оценке индивидуальных особенностей технической, тактической подготовленности и морально-волевых качеств юного спортсмена и меньше на объективных методах исследований [48,131]. Существующая до сих пор система отбора нерациональна, т.к. пропускает первый этап и начинает действовать только со второго, т.е. отбор происходит сразу для избранного вида спорта [130]. С точки зрения системного разрешения проблемы отбора и селекции это можно назвать большой организационно-методологической ошибкой. Сущность ее заключается в том, что каждый вид спорта ищет соответствующих кандидатов для себя. В результате такого отбора среди отсеянных находились такие, которые могли бы достичь высоких результатов в других видах спорта или раскрыться в этом же виде, но несколько позже. Так, А.В. Петухов, при сравнении спортивной деятельности (СД) квалифицированных и юных футболистов в возрасте 11-12 лет обнаружил, что в большинстве количественно-качественных параметров тактико-технических действий (ТТД) футболисты-мастера имеют достоверное преимущество. Надёжность выполнения ТТД у мастеров - 70%, у юных - 52%. Это позволяет квалифицировать уровень ТТД юных футболистов как низкий. При этом выделяется целый комплекс условий объективного и субъективного характера, тормозящих развитие детско-юношеского футбола. Полученные результаты говорят о том, что у юных футболистов ведущую роль в достижении спортивного результата играют качества, составляющие физическую подготовленность и физическое развитие, а технико-тактические возможности не имеют решающего влияния на спортивный результат[88]. Проведенные исследования [16] показали, что массовый спорт и спорт высших достижений развиваются по своим различным и специфическим законам. Проведенный авторами корреляционный анализ выявил незначительную тесноту взаимосвязи между массовостью и мастерством (коэффициент корреляции r изменяется от -0,285 до +0,327); это

говорит о том, что существующая система нормативов (а соответственно и система подготовки и отбора) для МС(мастер спорта) и МСМК (мастер спорта международного класса) находится в полном отрыве от показателей развития массового спорта, тем более, что между показателями числа занимающихся и количеством тренеров, а также количеством тренеров и числом МСМК имеется существенная взаимосвязь ($r=0,87$ и $0,67$ соответственно, при уровне значимости $\alpha=0,01$).

1.1. Наследуемость двигательных качеств

Юный спортсмен не может раскрыть всей глубины и перспектив на будущее в состоянии и развитии двигательных качеств. Учитывая наследственную обусловленность последних и используя опыт генетиков по выяснению сопряженности с генетическими маркерами отдельных состояний организма, предсказать уровень моторики на будущее можно с применением наследственно устойчивых маркерных признаков. Таким образом, морфофункциональные обследования могут быть дополнены методом биологических исследований ткани мышц, несущих основную нагрузку в данном виде спорта. Большая роль генов естественна, так как каждый ген предопределяет процесс синтеза определенного белка, фермента и др., управляя всеми химическими реакциями организма и определяя его признаки. Уникальным свойством генов является их высокая устойчивость (неизменяемость) от поколения к поколению и одновременно способность к мутациям - наследственным изменениям, которые являются источником генетической изменчивости организма. Таким образом, для спортивного отбора и ориентации исключительно актуально определение влияния генетической конституции (генотипа) организма спортсмена (совокупности всех его генов) на перспективы достижений в спорте. В таблице 2(цит. по [91]) приведены показатели наследуемости основных двигательных качеств человека.

Практически в массовых исследованиях спортсменов, включая начинающих, сложные аппаратные методики функциональной биодиагностики применить не удастся. Это компенсируется широким внедрением в практику тестовых

упражнений, в которых следует учитывать, что процент мышечных волокон различного типа тесно связан с функциональными возможностями спортсмена. В частности, высокие алактатные возможности спортсмена, хорошая двигательная реакция, высокие результаты в тестах скоростно-силового характера (например, прыжок вверх с места) являются гарантией наличия повышенного количества БС(быстроконтрактирующих)-волокон мышц. И, напротив, замедленная реакция, высокие возможности кислород-транспортной системы и системы утилизации кислорода свидетельствуют о преобладании в мышцах спортсмена МС(медленноконтрактирующих)-волокон [91, 153].

Таблица 2

Наследуемость основных двигательных качеств у человека

Признак	Наследуемость
Время простой двигательной реакции	Высокая
Время простых движений	Значительная
Максимальная статическая сила	Значительная
Максимальная динамическая сила	Средняя
Скоростная сила	Значительная
Координация	Средняя
Гибкость	Значительная
Локальная мышечная выносливость	Значительная
Глобальная мышечная выносливость	Высокая

Большое значение для рационального отбора и ориентации юных спортсменов имеет анализ свойств их нервной системы – силы процессов возбуждения и торможения, их уравновешенности и подвижности. Сила нервных процессов характеризует способность нервных клеток переносить сильное возбуждение и сильное торможение, что позволяет адекватно реагировать на раздражение. Уравновешенность предполагает определенное соотношение между процессами возбуждения и торможения, а их подвижность выражается в способности нервной системы быстро чередовать эти процессы. У разных лиц могут встречаться самые разнообразные сочетания свойств

нервной системы, которые в значительной степени определяют не только психологические, но и функциональные возможности спортсменов [27], в частности, такие из них, как эффективность мышечно-двигательных дифференцировок, способность к адекватным оценкам функционального состояния, восприятию возникающих ситуаций, принятию и реализации творческих решений и т. п. [106, 135].

В процессе отбора и ориентации используются разнообразнейшие исследования, которые позволяют получить достаточно полную информацию о спортсмене:

- состояние здоровья и уровень физического развития;
- особенности телосложения;
- особенности биологического созревания;
- свойства нервной системы;
- функциональные возможности и перспективы совершенствования важнейших систем организма спортсмена;
- уровень развития двигательных качеств и перспективы их совершенствования;
- способности к освоению спортивной техники и тактики, перестройка двигательных навыков и технико-тактических схем;
- способности к перенесению тренировочных и соревновательных нагрузок, к интенсивному протеканию восстановительных процессов;
- психофизиологические способности к мышечно-двигательной и пространственно-временной дифференцировке, оперативному восприятию ситуации и принятию адекватных решений;
- мотивация, трудолюбие, настойчивость, решительность, мобилизационная готовность;
- соревновательный опыт, умение приспосабливаться к партнерам и соперникам, особенностям судейства;
- уровень спортивного мастерства и способность реализовывать его в экстремальных условиях, характерных для главных соревнований.

Задачи конкретного этапа отбора и ориентации определяют роль и значение информации, полученной по каждому из указанных направлений.

У каждого спортсмена есть свои сильные и слабые стороны подготовленности, причем первые могут компенсировать наличие вторых. Это характерно не только для квалифицированных, но и для молодых, начинающих спортсменов.

Отметим наиболее типичные варианты компенсаций:

- недостатки тактического мышления компенсируются быстротой двигательных реакций, устойчивостью и распределением внимания, чувством времени, дистанции, момента и др.;
- недостатки распределения внимания компенсируются быстротой восприятия и мыслительных операций, точностью мышечно-двигательных дифференциаций и др.;
- недостатки переключения внимания компенсируются быстротой двигательных реакций, способностью точно прогнозировать изменение ситуации, чувство времени и др.;
- недостаточная скорость двигательных реакций компенсируется способностью к прогнозированию, чувством дистанции, чувством времени, пространства, распределением внимания и его устойчивостью, тактическим мышлением и др.;
- недостаточная точность двигательных дифференциаций компенсируется вниманием, быстротой двигательных реакций, чувством времени и др. [91].

1.2. Комплексная оценка подготовленности юных спортсменов

В качестве критериев отбора подготовленности и физического развития мы предлагаем применить шесть показателей:

1. Жизненный индекс (ЖИ) $\text{см}^3/\text{кг}$;
2. Прыжок вверх с места, см;
3. Динамометрия кистей рук, даН;
4. Челночный бег 4×5 м, с;
5. Теппинг-тест, с^{-1} ;
6. Время простой двигательной реакции, мс.

Каждый из них имеет свои единицы измерения, поэтому возник вопрос, как сделать общую (интегральную) оценку. Здесь предлагается подход, основанный на переводе физических величин в балльную систему. В работе предложен новый количественный способ комплексной оценки функциональной подготовленности юных спортсменов (на примере футболистов и хоккеистов). В нём использованы приемы, предложенные для описания компонентов телосложения (эндоморфии, мезоморфии и эктоморфии) по 7-ми балльной системе для каждого из трех компонентов с определенными поправками [177], а также 10-ти балльная система для определения работоспособности И.В Аулика [5, 6].

Наш метод позволяет, с одной стороны, шестью числами оценить проявления физических качеств юного спортсмена, а с другой, одним числом (в баллах) – его общее функциональное состояние. В нём применяется 12-ти балльная шкала, построенная на использовании выборочного стандартного отклонения соответствующей величины. Последовательность действий такова:

1. Определяем, на сколько сигм (σ) результаты спортсмена в каждом из предложенных тестов отклоняются от

соответствующих среднегрупповых величин: $z = \frac{x - \bar{x}}{\sigma}$, где x – результат испытуемого; \bar{x} – выборочная средняя значений; σ – выборочное стандартное отклонение.

2. В зависимости от величины отклонения, выраженной в сигмах, каждый результат в тесте оценивается в баллах от 0 до 11. Баллы суммируются, и получаем интегральную оценку уровня физической подготовленности спортсмена.

3. Спортсмен, набравший самую большую сумму баллов, получает первое рейтинговое место, со второй суммой – второе и т.д.

4. При равенстве баллов в тесте или итоговой суммы баллов у двух и более испытуемых им присваивается один общий ранг, равный среднему арифметическому соответствующих возможных мест.

В данном способе уровень физической подготовленности

каждого спортсмена оценивается относительно среднегрупповых значений. Результат в каждом тесте переводится в безразмерные баллы, которые затем суммируются, и на основании этой суммы определяется рейтинг спортсмена в группе. Нельзя сравнивать суммы баллов спортсменов из разных групп, т.к. они рассчитаны на основании разных средних величин и разных стандартных отклонений. Для такого сравнения необходимо, чтобы все расчеты были выполнены с использованием одних и тех же средних значений. Данный способ можно успешно использовать при длительном наблюдении постоянной по составу группы спортсменов. При повторных тестированиях изменения рейтингов внутри группы будет свидетельствовать об изменении уровня физической подготовленности спортсменов относительно друг друга. Если среднегрупповые показатели остаются неизменными, а сумма баллов у отдельного спортсмена увеличивается, либо среднегрупповые показатели увеличиваются, а сумма показателей спортсмена остается прежней, то это свидетельствует о росте физической подготовленности данного атлета.

Динамику результатов тестирования можно проследить, подсчитав сумму баллов повторных обследований на основании старых (базовых, начальных) средних величин. При этом можно количественно (в %) оценить произошедшие изменения.

Перевод в баллы будет зависеть от характера изменения случайной величины. При прямой зависимости ранжирования и результатов (высота прыжка, сила кистей рук, и т.д.) предлагаем шкалу, приведенную в табл. 3, а при обратной зависимости (время бега, время реакции и т.д.) – из табл. 4.

Таблица 3

Шкала оценок в баллах при прямой зависимости

Число сигм, Z	<-2,5	-2,5 ≤ x < -2	-2 ≤ x < -1,5	-1,5 ≤ x < -1	-1 ≤ x < -0,5	-0,5 ≤ x < 0	0 ≤ x < 0,5	0,5 ≤ x < 1	1 ≤ x < 1,5	1,5 ≤ x < 2	2 ≤ x < 2,5	≥ 2,5
Баллы	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Найдем балловые величины для этих двух тестов. Выборочная средняя в первом тесте – 22,54 см, а $\sigma=4,67$, таким образом:

$Z1=(30,0-22,54)/4,67\approx 1,60$, что соответствует 9 баллам

$Z2=(25,0-22,54)/4,67\approx 0,53$, – 7 баллам

Выборочная средняя в теппинг-тесте – 3,43 с⁻¹, а сигма равна 0,42, произведя расчеты, получаем:

$Z1=(3,5-3,43)/0,42\approx 0,17$, что соответствует 6 баллам

$Z2=(3,9-3,43)/0,42\approx 1,12$ – 8 баллам

Сумма баллов по этим двум тестам одинакова у обоих юных спортсменов ($9+6=7+8=15$), это косвенно подтверждает высказанную ранее мысль о возможных вариантах компенсаций [27; 89]. Добавление показателя теста ЖИ также незначительно изменит ситуацию (разница составит 1 балл).

И здесь закономерно возникает вопрос: рекомендовать или нет углубленную специализацию хоккей, и если да, то кому, одному или обоим? В поисках выхода можно условно, в убывающем порядке, расположить значимость тестов для данного вида спорта, устанавливаемых ведущими экспертами в этой области. Далее, просматривая динамику изменений при помощи различных методов статистического анализа (например, факторный, корреляционный, дисперсионный), сопоставить её с динамикой спортивных результатов.

Кроме того, проведенный корреляционный анализ выявил достаточно тесную взаимосвязь (см. рис. 1) между рейтингом и балловой оценкой в прыжке ($r=-0,67$; $\alpha<0,01$) и рейтингом и балловой оценкой (рис. 2) в теппинг-тесте ($r=-0,73$; $\alpha<0,01$). Выявленная закономерность подтверждает действенность предлагаемой нами методики.

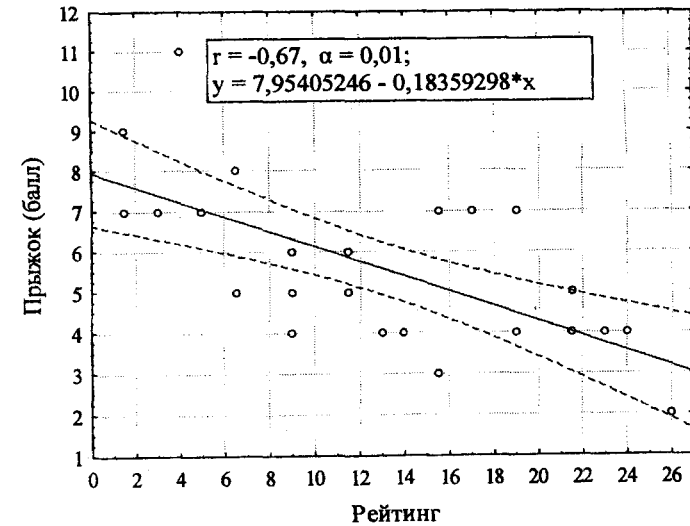


Рис. 1. Корреляция между прыжком вверх и рейтингом у юных футболистов

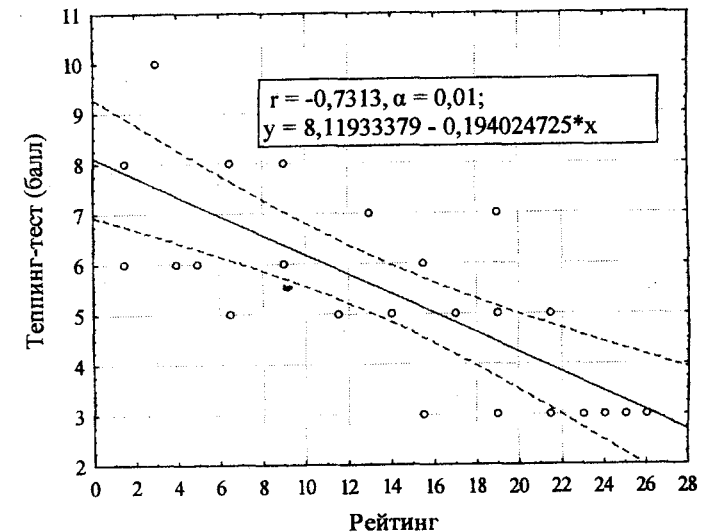


Рис. 2. Корреляция между прыжком теппинг-тестом и рейтингом у юных хоккеистов

Вместе с тем, как подчеркивает Л.П. Матвеев, при существующих способах обобщения разнородных диагностических показателей спортивной предрасположенности недопустимо принимать разовые категорические решения ни по выбору спортивной специализации, ни по возможностям достижений спортсмена, ни по спортивному отбору [69]. Ценность тестовых упражнений невысока, если по их результатам пытаться предвидеть далёкую перспективу, вместе с тем прогноз на ближайшую перспективу до двух лет имеет достаточно большую вероятность.

Немаловажную, а подчас и решающую роль для эффективного отбора начинающих атлетов играет уровень сформированности интереса детей к занятиям тем или иным видом спорта. Зачастую дети, обладающие даже исключительными способностями, не могут быть привлечены к занятиям без соответствующей разъяснительной работы.

§2. Корреляционное отношение и эффективность тренировочного процесса

В этом параграфе предлагаем впервые использовать корреляционные отношения для иллюстрации степени изменения спортивных показателей в зависимости от стажа занятий или, иначе говоря, от тренируемости спортсменов. Если статистическая совокупность разбита на группы по какому-либо признаку и для этих групп известны (или могут быть вычислены) основные характеристики, то нередко требуется оценить вариации показателей объединений совокупности на основе показателей отдельных групп. Так, отношение $\frac{\delta^2}{\sigma_{\text{общ}}^2}$ называется коэффициентом детерминации η^2 и показывает, какая доля в общей дисперсии приходится на дисперсию, обусловленную вариацией признака, положенного в основу группировки.

Для вычисления коэффициента детерминации необходимо вычислить:

общую среднюю

$$\bar{x}_{\text{общ}} = \frac{\sum_{j=1}^m \bar{x}_j \cdot N_j}{N},$$

где $\bar{x}_1, \bar{x}_2, \dots, \bar{x}_m$ – частные средние групп и $N = \sum_{j=1}^m N_j$;

межгрупповую дисперсию

$$\delta^2 = \frac{\sum_{j=1}^m (\bar{x}_j - \bar{x}_{\text{общ}})^2 \cdot N_j}{N};$$

внутригрупповую дисперсию

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{j=1}^m \sigma_j^2 \cdot N_j}{N}.$$

Тогда общая дисперсия $\sigma_{\text{общ}}^2 = \frac{\sum_{j=1}^k (x_j - \bar{x}_{\text{общ}})^2 \cdot n}{N}$ равна сумме внутригрупповой и межгрупповой дисперсий: $\sigma_{\text{общ}}^2 = \sigma^2 + \delta^2$.

Это равенство известно как правило сложения дисперсий, его автором является немецкий статистик и экономист Вильгельм Лексис.

Правило сложения дисперсий используется для определения связи между изучаемыми признаками. С этой целью находят эмпирическое корреляционное отношение η , которое показывает, насколько тесно связаны исследуемое явление и группированный

признак: $\eta = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma_{\text{общ}}^2}}$.

Эмпирическое корреляционное отношение изменяется от 0 до 1, и принята следующая качественная оценка связи между признаками:

- $\eta = 0$ – связь отсутствует,
- $0,5 < \eta \leq 0,7$ – связь заметная,
- $0 < \eta \leq 0,2$ – связь очень слабая,
- $0,7 < \eta \leq 0,9$ – связь тесная,
- $0,2 < \eta \leq 0,3$ – связь слабая,
- $0,9 < \eta < 1$ – связь весьма тесная,
- $0,3 < \eta \leq 0,5$ – связь умеренная,
- $\eta = 1$ – связь функциональная.

2.1. Корреляционное отношение и тренируемость юных футболистов

Мы, в свою очередь, рассмотрим из результатов тестирования юных футболистов один показатель – высоту выпрыгивания вверх. Определим, насколько показанные результаты зависят от возраста. Запишем полученные в эксперименте результаты по пяти возрастным группам в следующую таблицу.

Таблица 6

Возраст	Ср. величина прыжка	Числ. группы	Дисперсия
7 лет	24,5	23	$1,9^2 = 3,61$
8 лет	25,6	48	$2,2^2 = 4,84$
9 лет	29,3	25	$2,9^2 = 8,41$
10 лет	33,4	12	$3,2^2 = 10,24$
11 лет	33,6	18	$5,3^2 = 28,09$
Итого	28,1	126	

Найдем среднюю величину прыжка по пяти возрастным группам:

$$\bar{x}_{\text{общ}} = \frac{\sum_j x_j \cdot N_j}{\sum_j N_j} = \frac{24,5 \cdot 23 + 25,6 \cdot 48 + 29,3 \cdot 25 + 33,4 \cdot 12 + 32,6 \cdot 18}{126} = 28,1.$$

Вариация величины прыжка характеризуется межгрупповой дисперсией:

$$\delta^2 = \frac{\sum_j (\bar{x}_j - \bar{x}_{\text{общ}})^2 \cdot N_j}{\sum_j N_j} = \frac{(24,5 - 28,1)^2 \cdot 23 + (25,6 - 28,1)^2 \cdot 48 + \dots + (33,6 - 28,1)^2 \cdot 18}{126} \approx 12,03$$

Средняя групповых дисперсий даст обобщающую характеристику вариации величины прыжка, зависящую от возраста юного футболиста:

$$\overline{\sigma^2} = \frac{3,61 \cdot 23 + 4,84 \cdot 48 + 8,41 \cdot 25 + 10,24 \cdot 12 + 28,09 \cdot 18}{126} \approx 9,16$$

Вариация величины прыжка, обусловленная влиянием всех факторов (в т.ч. и тренируемостью), определяется общей

дисперсией:

$$\sigma_{\text{общ}}^2 = \delta^2 + \overline{\sigma^2} = 12,03 + 9,16 = 21,19$$

Сравнивая межгрупповую дисперсию с общей, рассчитываем коэффициент детерминации:

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma_{\text{общ}}^2} = \frac{12,03}{21,19} \approx 0,568$$

Полученный коэффициент детерминации показывает, что дисперсия величины прыжков юных футболистов на 57% зависит от возраста.

Извлекая квадратный корень из коэффициента детерминации, определяем эмпирическое корреляционное соотношение:

$$\eta = \sqrt{0,568} \approx 0,75$$

Полученное значение эмпирического корреляционного отношения позволяет утверждать, что существует тесная связь между возрастом (или временем тренируемости) и величиной прыжка вверх у рассмотренных пяти групп юных футболистов.

В статистических применениях, как и в предыдущем случае, негласно принимается утверждение о нормальности распределения рассматриваемого вариационного ряда. Чтобы такие заключения были корректны, необходима проверка гипотезы о нормальности распределения. Как это можно сделать, показано в следующем разделе этого параграфа.

2.2. Проверка гипотезы о нормальном распределении

Если закон распределения неизвестен, но есть основания (например, по виду полигона частот) предполагать, что он имеет определенный вид (назовем его А), то проверяют нулевую гипотезу: $H_0 = \{\text{генеральная совокупность распределена по закону А}\}$.

Рассмотрим результаты тестирования юных хоккеистов и проверим гипотезу о нормальном распределении одного из показателей – высоты вертикального прыжка. С этой целью сравним эмпирические (наблюдательные) и теоретические (вычисленные в предположении нормального распределения) частоты.

Разобьем числовую ось на двенадцать интервалов: от $-\infty$ до $-2,5\sigma$, от $-2,5\sigma$ до $2,5\sigma$ на десять отрезков длины $0,5\sigma$ и от $+2,5\sigma$ до $+\infty$. Найдем эмпирические частоты – число наблюдаемых показателей на каждом интервале – и вычислим теоретические частоты.

Для нахождения теоретических частот нормального закона распределения воспользуемся формулой вероятности попадания случайной величины на интервале от α до β :

$$P\{\alpha < X < \beta\} = \int_a^b f(x)dx = \Phi\left(\frac{\beta - \alpha}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{\alpha - a}{\sigma}\right),$$

где Φ – табличная нечетная функция Лапласа, а α и σ – выборочное среднее и среднее квадратическое отклонения.

Тогда

$$P\{a - t_1 \cdot \sigma < X < a + t_2 \cdot \sigma\} = \Phi\left(\frac{a + t_2 \cdot \sigma - a}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{a - t_1 \cdot \sigma - a}{\sigma}\right) = \Phi(t_2) - \Phi(t_1),$$

и нам потребуются следующие табличные значения функции Лапласа:

$\Phi(0) = 0$; $\Phi(0,5) = 0,192$; $\Phi(1) = 0,341$; $\Phi(1,5) = 0,433$; $\Phi(2) = 0,477$; $\Phi(2,5) = 0,494$, а также искомые теоретические частоты $n_i = n \cdot p_i$

Заметим, что наш выбор о разбиении числовой оси построен на известном правиле трех сигм: $P\{a - 3\sigma < X < a + 3\sigma\} = 2\Phi(3) \approx 2 \cdot 0,499 = 0,998$, т.е. можно считать практически достоверным, что случайная величина нормального закона распределения находится на интервале $]a - 3\sigma; a + 3\sigma[$.

В начале XIX века нормальное распределение затмило собой все остальные, поскольку в работах Гаусса и Лежандра утверждалось о нормальном законе распределения ошибок наблюдений.

Запишем в таблицу найденные эмпирические n_i и вычисленные теоретические частоты $n_i = 65 \cdot p_i$

Таблица 7

X	$-\infty;$ $2,5\sigma$	$-2,5\sigma;$ -2σ	$-2\sigma;$ $-1,5\sigma$	$-1,5\sigma;$ $-\sigma$	$-\sigma;$ $-0,5\sigma$	$-0,5\sigma;$ 0	0; 0,5 σ	0,5 $\sigma;$ σ	$\sigma;$ 1,5 σ	1,5 $\sigma;$ 2 σ	2 $\sigma;$ 2,5 σ	2,5 $\sigma;$ $+\infty$
n_i	0	1	2	11	6	13	13	10	4	4	1	0
p_i	0,006	0,017	0,044	0,092	0,149	0,192	0,192	0,149	0,092	0,044	0,017	0,00
n_i	0,4	1,1	2,9	6	9,7	12,5	12,5	9,7	6	2,9	1,1	0,4

Случайно ли расхождение эмпирических и теоретических частот? Возможно, что расхождение случайно (незначительно) и объясняется либо малым числом наблюдений, либо способом выделения интервалов, либо другими причинами. Для ответа на этот вопрос воспользуемся критерием согласия Пирсона.

В качестве критерия проверки нулевой гипотезы рассмотрим случайную величину

$$\chi^2 = \sum (n_i - n_i')^2 / n_i'$$

Эта величина случайная, т.к. в различных опытах она принимает различные, заранее не известные значения. Понятно, что чем меньше различаются эмпирические (n_i) и теоретические (n_i') частоты, тем меньше величина критерия, и, следовательно, он в известной мере характеризует близость эмпирического и теоретического распределений.

В нашем случае

$$\chi^2 = \frac{(0-0,4)^2}{0,4} + \frac{(1-1,1)^2}{1,1} + \frac{(2-2,9)^2}{2,9} + \frac{(11-6)^2}{6} + \frac{(6-9,7)^2}{9,7} + \frac{(13-12,5)^2}{12,5} + \frac{(10-9,7)^2}{9,7} + \frac{(4-6)^2}{6} + \frac{(4-2,9)^2}{2,9} + \frac{(1-1,1)^2}{1,1} + \frac{(0-0,4)^2}{0,4} \approx 6,432$$

В таблице критических точек распределения χ^2 по заданному уровню значимости $\alpha = 0,05$ и числу степеней свободы $k = n - 3$ находим критическую точку $\chi_{\alpha}^2(0,05; 12 - 3) = 16,9$

Поскольку $\chi_{\text{эм}}^2 = 6,342 < 16,9 = \chi_{\alpha}^2(0,05; 9)$, то нет оснований отвергать нулевую гипотезу, т.е. расхождения эмпирических и теоретических частот незначительны и рассматриваемая выборка распределена по нормальному закону.

Рассмотрим далее жизненный индекс – другой показатель тестирования 65 юных хоккеистов. Составим таблицу найденных эмпирических n_i и вычисленных теоретических n_i' частот.

Таблица 8

X	$-\infty;$ $-2,5\sigma$	$-2,5\sigma;$ -2σ	$-2\sigma;$ $-1,5\sigma$	$-1,5\sigma;$ $-\sigma$	$-\sigma;$ $-0,5\sigma$	$-0,5\sigma;$ 0	0; 0,5 σ	0,5 $\sigma;$ σ	$\sigma;$ 1,5 σ	1,5 $\sigma;$ 2 σ	2 $\sigma;$ 2,5 σ	2,5 $\sigma;$ $+\infty$
n_i	0	0	6	5	12	6	13	14	4	2	0	2
n_i'	0,4	1,1	2,9	6	9,7	12,5	12,5	9,7	6	2,9	1,1	0,4

Найдём

$$\chi^2_{\text{эм}} = \frac{(0-0,4)^2}{0,4} + \frac{(1-1,1)^2}{1,1} + \frac{(2-2,9)^2}{2,9} + \frac{(5-6)^2}{6} + \frac{(12-9,7)^2}{9,7} + \frac{(6-12,5)^2}{12,5} + \frac{(13-12,5)^2}{12,5} + \frac{(14-9,7)^2}{9,7} + \frac{(4-6)^2}{6} + \frac{(2-2,9)^2}{2,9} + \frac{(0-1,1)^2}{1,1} + \frac{(2-0,4)^2}{0,4} \approx 19,28$$

Поскольку $\chi^2_{\text{эм}} = 19,28 > 16,9 = \chi^2_{\alpha}(0,05;9)$, то нулевая гипотеза на уровне значимости $\alpha = 0,05$ отвергается, и показатели жизненного индекса юных хоккеистов распределены не по нормальному закону.

В целом возможности количественной конкретизации долговременных спортивно-подготовительных целей, несомненно, будут все более возрастать по мере накопления в спортивной науке и последовательного применения в практике точных исследовательских данных, необходимых для разработки полных прогностических модельных характеристик достигаемых состояний спортсмена. Речь идет не о тех, подчас фигурирующих в литературе искусственносводных «моделях чемпионов», где воедино сводятся отдельно выдающиеся показатели спортивных достоинств, подмеченные у различных индивидов. Такого рода модели совершенно не пригодны для индивидуализированной конкретизации спортивно-подготовительных целей [69,70]. Здесь нужны прогностические модели принципиально иного типа, а именно те, которые наряду с обобщенными сведениями о статистически выявляемых тенденциях изменения прогнозируемых показателей опирались бы и на конкретно-диагностические данные об исходном индивидуальном состоянии спортсмена, а также на фактические данные об особенностях предшествующей прогнозу динамики его личных качеств, способностей, умений, навыков и лежащих в их основе отдельных функциональных и структурно-функциональных свойств. Даже если есть достаточно основательно разработанные унифицированные модельные характеристики однородного контингента спортсменов, используя такие характеристики при постановке подготовительных целей конкретного спортсмена, надо предусматривать вероятность оправданных индивидуальных

вариаций. Ведь даже спортсмены одного и того же возраста, специализирующиеся в одном и том же виде спорта, имеющие одинаковый спортивный стаж и достижения равных спортивных результатов, могут значительно отличаться друг от друга своими функциональными и иными личными свойствами, от которых зависят перспективы их прогресса в спорте. Поэтому действительно конструктивное значение в рассматриваемом аспекте приобретают именно те прогностические модельные характеристики спортсменов, в которых отображаются, кроме прочего, индивидуальные особенности личных факторов спортивного совершенствования, анализируемые и прогнозируемые в динамике по этапам спортивной подготовки.

Глава II. СПОРТИВНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

Прогнозированию в спорте подвергаются самые различные процессы и явления. Это и тенденции развития спорта в самом широком смысле слова, и перспективы развития отдельных его видов, системы спортивной подготовки и соревнований, техники и тактики отдельных видов спорта. В системе подготовки и участия в соревнованиях большая роль отводится прогнозу роста спортивных рекордов, соотношения сил на международной и национальной спортивных аренах, технико-тактических и функциональных возможностей отдельных спортсменов и команд, развития спортивной борьбы в отдельных соревнованиях, схватках, поединках, стартах и др.

Прогнозирование обычно подразделяют на краткосрочное, среднесрочное, долгосрочное, сверхдолгосрочное. Применительно к различным сферам деятельности эти виды прогнозирования связывают с различными сроками. В общественных науках краткосрочное прогнозирование охватывает промежуток 1–2 года, среднесрочное – 5–10 лет, долгосрочное – 15–20, сверхдолгосрочное – 50–100 лет. В спорте, с учетом его специфики и характера решаемых задач, краткосрочное прогнозирование связано с небольшими временными промежутками, которые обычно исчисляются минутами и часами, днями: среднесрочное – неделями и месяцами; долгосрочное прогнозирование может охватывать периоды от 1–2 до 3–4 лет, сверхдолгосрочное – от 6–10 до 15–20 лет и более [89,90].

В практике олимпийского спорта очень часто делаются попытки прогноза мировых достижений, победителей в различных видах соревнований на Олимпийских играх и других крупнейших соревнованиях. Такое прогнозирование, как правило, оказывается очень неточным, например, обобщенные прогнозы победителей Олимпийских игр и чемпионатов мира, сделанные на основе сбора информации у многих специалистов спорта и представителей средств массовой информации, обычно подтверждаются не более чем в 25–35% случаев, например, на XVII зимних Олимпийских играх в Лиллехаммере прогноз группы из 15 экспертов в отношении победителей подтвердился всего в 12 из 61 вида соревнований (19,7%). Аналогичный

прогноз, сделанный перед зимними Олимпийскими играми 2002 г. в Солт-Лейк-Сити, подтвердился менее чем на 15 %.

Не подтвердились прогнозы роста мировых рекордов и результатов победителей крупнейших соревнований первой половины 90-х годов. В отличие от предыдущих лет, мировые рекорды стали редкостью, а результаты большинства победителей Игр Олимпиад 1992 и 1996 гг. и чемпионатов мира 1991 - 1995 гг. во многих видах соревнований существенно уступали результатам чемпионатов конца 80-х годов. Резкое снижение результатов в тяжелой атлетике заставило международную федерацию даже изменить весовые категории с тем, чтобы заново начать отсчет мировых рекордов и повысить престижность соревнований. Во второй половине 90-х годов после достаточно длительного застоя рекордов в плавании ведущие эксперты мира отрицали возможность их интенсивного обновления. Однако неожиданное появление технических новшеств (гидродинамические костюмы), отдельных элементов спортивной техники и методических находок привело к тому, что за короткий период (1999–2002 гг.) новые мировые рекорды были установлены в большинстве видов соревнований, а в отдельных из них неоднократно. Противоположная картина сложилась в легкой атлетике. Интенсивное обновление мировых рекордов во второй половине 80-х - начале 90-х годов, совершенствование формы, инвентаря, покрытий беговых дорожек, интенсивная коммерциализация этого вида спорта и рост конкуренции, появление эффективных методов контроля спортивной техники и функциональных возможностей спортсмена, казалось бы, давали все основания рассчитывать на дальнейший рост достижений. Однако этого не произошло, и во многих видах легкой атлетике на сегодняшний день сохранились мировые рекорды, установленные еще 10–15 и более лет назад.

Низкая точность этих прогнозов обуславливается большим количеством трудно учитываемых факторов, влияющих на победу в крупнейших соревнованиях и темпы роста спортивных результатов. Каждый из этих факторов может оказать решающее влияние на конечный результат.

Эффективное прогнозирование предусматривает единство теоретической и экспериментальной деятельности. Проявляется это в том, что прогнозирование всегда должно опираться на

результаты фундаментальной науки, наблюдений и экспериментов, а результаты прогнозов определяют направления экспериментальной деятельности на многие годы. Эффективное прогнозирование отвергает как формальный эмпиризм, так и преувеличенное умозрение, в котором отсутствует научная постановка вопросов, опирающаяся на обобщение результатов наблюдений и экспериментов.

§3. Методы прогнозирования эффективности выступления спортсменов

Один из основных компонентов современной системы управления тренировочным процессом - методология прогнозирования. Накоплен теоретический банк данных, раскрывающий как общие закономерности развития организма [13,15,21,91,117 и др.] и проявления его возможностей в виде перевернутой параболы (рост, стабилизация, спад), так и уточненную динамику проявления результатов у индивидуума [44,144]. Последняя имеет определенную цикличность: два года плюс один или один плюс один. Это - соотношение невыраженного и выраженного приростов результатов по годам. Оптимальные и критические периоды проявления наивысших достижений индивидуумом в годичном цикле определены в работах [25, 26, 86]. Влияние биоритмов и внутренней среды на направленность и динамику двигательных возможностей исследовано в работе [61,145]. Примером прогнозирования совместимости коллектива, в том числе в определенные периоды, с учетом биоритмов может быть подход, предложенный в работе [86]. Отдельное направление - прогнозирование наивысших достижений в различных видах спорта. Результативность этого во многом зависит и от того, насколько удастся выразить их в объективно измеряемых количественных показателях реализации. Опорой могут быть, в частности, расчетные данные о многолетней динамике спортивных результатов, спортивно-тестовых показателей и сроках выполнения спортивно-квалификационных нормативов. Хотя по исходным результатам начинающего спортсмена нельзя достоверно судить, какими они станут через несколько лет, исчисленные в динамике с учетом известных закономерных тенденций их изменения в зависимости

от спортивного стажа прогностические параметры спортивных показателей способны быть одним из ориентиров при постановке подготовительных целей, особенно в расчете на 2-3 смежных года.

Как установлено [24,44,91], траектория многолетней динамики индивидуальных спортивных результатов, если выразить ее в объективных мерах, можно описать прямой или кривой параболического вида и следующими уравнениями, выведенными для расчета динамики такого типа:

$$Y = aX + b$$

или

$$Y = a + bX + cX^2,$$

где Y - ожидаемое значение результата; X - спортивный результат в разные годы; a , b и c - коэффициенты, вычисляемые по эмпирическим данным.

Это значит, что для многолетней динамики индивидуальных спортивных результатов закономерным является наряду с возрастанием уровня достижений в течение ряда лет и убывание величин прироста результатов по мере увеличения спортивного стажа, последующая стабилизация результатов, а затем и уменьшение их (когда начинают действовать ограничивающие уровень достижений возрастные и другие факторы). Применительно к данной закономерности и предложены указанные формулы. Однако они не позволяют вполне точно предвидеть конкретную индивидуальную динамику спортивных результатов. Причина заключается в том, что на их реальную динамику влияют в определенной мере не только общие закономерно действующие факторы (в первую очередь, кумулятивный эффект тренировочных воздействий и увеличение спортивного стажа), но и особенности индивидуального развития спортивных способностей, особенности фенотипической адаптации к реально складывающимся условиям спортивной деятельности, а также привходящие, непредусмотренно и случайно возникающие обстоятельства (в том числе отклонения в режиме жизни и тренировке, травмы, переход в другой клуб или к другому тренеру и др.). Поэтому для реалистичного прогнозирования динамики индивидуальных спортивных результатов необходимо, наряду с упомянутыми вычислениями, принимать в расчет диапазон вероятностных вариаций

результата. Исследования, предпринятые в этом направлении, все ближе к действительности намечают диапазон таких вариаций с учетом этапов и условий многолетней спортивной деятельности.

С учетом того, что прогнозирование - отдельная область, где используются современные математические методы [17,70,76,150] и данные прогноза наивысших достижений требуют систематического пересмотра и обновления, группа ученых (Х.А. Саносян, А.А. Кочикян, И.Г. Сафарян и А.С. Аракелян) предложила прогнозирование наивысших достижений в сравнительно новом виде международных спортивных программ - плавании на дистанции 50 м (с использованием современных систем математического моделирования[110]).

Авторами была выбрана технология прогнозирования (экстраполяции) с применением математико-графического метода. На координатных осях отмечают временные промежутки и результаты (абсолютные, относительные или выраженный в цифровом эквиваленте обобщенный уровень работоспособности, или другие прогнозируемые параметры). Продолжение этого графика на определённый промежуток времени позволяет прогнозировать предполагаемые изменения. Построение такого графика с применением компьютерных математических программ, которые позволяют анализировать данные графики при различных математических функциях, выявляя свойственные им закономерности по коэффициенту корреляции и среднему квадратичному отклонению, приводит к повышению достоверности прогноза, освобождая тренеров от сложных математических расчетов.

Во всех видах современного профессионального спорта для успешного выступления атлетов в соревнованиях различного ранга используются достижения спортивной науки и медицины. Существуют научно обоснованные методики вывода спортсменов на пик формы к определенным соревнованиям и ее поддержания в период их проведения. Однако в командных видах спорта тренеру часто приходится делать выбор для заявки на конкретный матч из двух (или более) игроков, претендующих на одну и ту же позицию в составе команды и примерно равных по классу игры и уровню подготовленности к ней. В таких случаях тренер часто полагается на свою интуицию, основанную на его квалификации и опыте.

В помощь тренеру А. Кикнадзе, Л.Е. Садовский, Л.А. Садовский [55] разработали метод прогнозирования эффективности выступления спортсменов, на основе которого наставник команды сможет принять оптимальное решение по формированию состава игроков на конкретный матч. Прогноз эффективности выступления спортсменов в предстоящем матче рассчитывается по их математическим моделям, связывающим показатели эффективности с показателями биоритмов игроков и показателем, учитывающим фактор «своего», «чужого» или «нейтрального» поля. Эти показатели выбраны авторами в качестве воздействующих факторов потому, что они оказывают наиболее сильное влияние на эффективность выступления спортсменов в соревнованиях.

Математические модели спортсменов получаются в результате обработки предыдущих итогов их выступлений. За показатель эффективности выступления каждого спортсмена принимается балл, выставленный ему тренером за конкретно проведенный матч. Показателями биоритмов являются показатели физического, эмоционального и интеллектуального циклов каждого спортсмена.

Одним из первых опыт предсказания в спорте описал в своей монографии R. Brown [150], используя несколько видоизмененный метод Колмогорова – Винера. Он сделал успешный прогноз результатов автогонщика-профессионала.

Несколько иное направление в прогнозах спортивных результатов, связанное с попытками предсказать итоги конкретного матча по футболу, предложил D. Jochems [158]. Автор использовал следующую линейную модель предсказания, основанную на гипотезе о том, что команда, выигравшая больше предыдущих матчей, вероятно, выиграет и следующий. Прогноз основан на следующей статистической характеристике

$$\lambda_{ij} = \omega_i - \omega_j,$$

где $\omega_i = \frac{2 \cdot a_i + 1 \cdot c_i}{m_i}$, a_i, c_i – число выигранных и ничьих i -

ой команды, m_i – число всех сыгранных матчей (тогда за победу начисляли два очка). Проверка пригодности этой модели на большом статистическом материале показала, что она вполне согласуется с действительностью.

Свою позицию по спортивному прогнозированию высказали В.В. Афанасьев, И.Н. Непряев. В работах [7,9,10] предлагаются следующие методы прогнозирования:

- использование прямых регрессий личных и командных спортивных достижений за последние годы (как правило, 3-5 лет) или за несколько последних чемпионатов;

- предсказуемость итогов первенств, основанных на нахождении матриц ранговых корреляций общих результатов и достижений во встречах с лучшими и худшими командами (что станет ясно после окончания чемпионата), на своей и чужой площадке;

- определение стабильности чемпионатов и первенств в личном и командном зачёте через вычисление множественного коэффициента корреляции;

- установление зависимости бюджетов клубов и их спортивных достижений посредством вычисления соответствующих коэффициентов корреляции.

Наряду с прогнозированием спортивного результата вспомогательными ориентирами при конкретизации целевых установок на крупные циклы спортивной подготовки (типа годовых и полугодовых циклов) могут служить обобщенные данные о сроках продвижения спортсмена по ступеням спортивной классификации, которые неоднократно выявлялись, а также исследовательские данные о целесообразной динамике тестовых показателей различных сторон подготовленности спортсмена. К настоящему времени в специальной литературе имеются такие данные [25,27,138,144,145]. Используемые по правилам корректного применения такого рода данные помогают представить, насколько можно и нужно изменить результативные показатели в специально-подготовительных и других тренировочных упражнениях, чтобы создать необходимые предпосылки достижения целевого спортивного результата.

Тенденция годовых улучшений показателей в тестовых упражнениях со временем, как правило, изменяется так же, как и динамика спортивных результатов: в первые два года в большей степени, затем темпы улучшения начинают убывать (за исключением отдельных показателей, степень улучшения которых начинает уменьшаться позже). Располагая информацией о широком комплексе таких показателей и их связях со

спортивным результатом, можно конкретнее, в деталях, представить, насколько нужно изменить те или иные компоненты подготовленности спортсмена (особенно физической и технической), которые отображаются в тестовых показателях, чтобы создать необходимые предпосылки для достижения целевого спортивного результата. Этим все шире и шире пользуются в практике спортивной подготовки, опираясь на прикладные материалы исследований (в том числе на выведенные и проверенные уравнения регрессии различных тестовых показателей).

Поиск методов прогнозирования индивидуальных и групповых темпов развития и роста как отдельных субъектов, так и определенных популяций является актуальной задачей при разработке широкого круга вопросов, связанных с отбором юных спортсменов, а также с регламентацией их тренировочных и соревновательных нагрузок. Учитывая, что биологический возраст более тесно, чем паспортный, связан с характером развития морфо-функциональных показателей юных спортсменов, вполне оправдано использование индикаторов биологического возраста для прогнозирования. Базируясь на данных текущего обследования и прогнозируя возможные тенденции морфо-функциональных показателей юных спортсменов, можно осуществлять перспективное планирование тренировочных нагрузок как для всего коллектива, так и для отдельных индивидуумов.

§4. Предсказуемость соревнований

В этом параграфе анализируются командные и личные результаты последних чемпионатов мира и пяти региональных первенств по футболу и хоккею с точки зрения их предсказуемости или надёжности прогноза. Вычислены основные их характеристики и предлагаются вероятностно-статистические интерпретации, которые могут быть полезны руководителям команд и действующим спортсменам. Найденные результаты могут использоваться в организации учебно-тренировочного процесса.

4.1 Взаимосвязь результативности в регулярном чемпионате и в плей-офф

С 1996 года за исключением сезона 2006-2007 в России в финал плей-офф выходили только призеры регулярного чемпионата. Для более точной оценки связи результатов плей-офф и «регулярки» в работе [9] приведены их итоги и вычислены в каждом случае коэффициенты корреляции Спирмена.

Средний коэффициент корреляции за эти девять сезонов составляет $r_s = 0,67$, что свидетельствует о средней связи результатов регулярного чемпионата и плей-оффов в России. Однако в большинстве случаев, а именно в шести чемпионатах, средний коэффициент корреляции равен 0,833, что свидетельствует практически о гарантии медалей при победе в регулярном первенстве.

Сравним теперь итоги регулярных чемпионатов и плей-офф в НХЛ последних двух сезонов.

Таблица 9

Чемпионат НХЛ 2005-2006 гг

Команда	Плей-офф		«Регулярка»		d_i^2
	Место	Ранг	Место	Ранг	
Эдмонтон	1	1	14	8	49
Детройт	2	2	1	1	1
Анахайм	3-4	3,5	12	6	6,25
Каролина	3-4	3,5	4	3	0,25
Баффало	5-8	6,5	5	4	2,25
Колорадо	5-8	6,5	13	7	0,25
Нью-Джерси	5-8	6,5	8	5	2,25
Оттава	5-8	6,5	2	2	20,25

$$\sum d_i^2 = 31,5$$

Найдем коэффициент ранговой корреляции для случая наличия одинаковых рангов:

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot (\sum d_i^2 + T_a + T_b)}{(n-1) \cdot n \cdot (n+1)}$$

В нашем случае $n = 8$, $T_b = 0$, и поскольку $a_1 = 2$ (проигравшие в полуфинале), $a_2 = 4$ (проигравшие в

четвертьфинале), то $T_a = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3}{12} + \frac{3 \cdot 4 \cdot 5}{12} = 5,5$. Тогда

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot (81,5 + 5,5)}{7 \cdot 8 \cdot 9} \approx -0,036$$

и результаты плей-офф и регулярного первенства в НХЛ сезона 2005-2006 гг. независимы друг от друга.

Таблица 10

Чемпионат НХЛ 2006-2007 гг.

Команда	Плей-офф		«Регулярка»		d_i^2
	Место	Ранг	Место	Ранг	
Анахайм	1	1	4	3	4
Оттава	2	2	9	7	25
Детройт	3-4	3,5	2	2	2,25
Баффало	3-4	3,5	1	1	6,25
Ванкувер	5-8	6,5	8	6	0,25
Нью-Джерси	5-8	6,5	7	5	2,25
Рейнджерс	5-8	6,5	15	8	2,25
Сан Хосе	5-8	6,5	5	4	6,25
		$T_a = 5,5$		$T_b = 0$	$\sum d_i^2 = 48,5$

$$r_s = 1 - \frac{6(48,5 + 5,5)}{7 \cdot 8 \cdot 9} \approx 0,357,$$

и результаты плей-офф и регулярного первенства в НХЛ сезона 2006-2007 гг. имеют умеренную корреляционную связь.

Полученные результаты свидетельствуют о существенной связи результатов регулярного первенства и результатов плей-офф в России и о слабой аналогичной связи в НХЛ, что является более непредсказуемым, а следовательно, и интересным для болельщика.

4.2 Предсказуемость чемпионатов России по футболу

Рассмотрим итоги чемпионатов России по футболу с 2003 по 2007 годы. Выпишем все данные из работы [9] матрицы ранговых корреляций общих результатов и результатов с лучшими и худшими командами.

Взаимосвязь двух случайных величин можно охарактеризовать с помощью ковариации и выборочного коэффициента корреляции Пирсона.

Пусть величина X принимает значения x_1, x_2, \dots, x_p , а величина $Y - y_1, y_2, \dots, y_m$. Тогда можно найти выборочную среднюю \bar{x} для величины X и выборочную среднюю \bar{y} для величины Y . Если n_{ij} – это частота, с которой встречается в полученных выборках x_i и y_j , а n – объём выборки, то ковариация $k(X, Y)$ вычисляется по формуле:

$$k(X, Y) = \frac{1}{n} \sum_{i,j} (x_i - \bar{x})(y_j - \bar{y}) n_{ij}.$$

Выборочный коэффициент корреляции Пирсона определяется по формуле:

$$r(X, Y) = \frac{k(X, Y)}{\sqrt{D(X) \cdot D(Y)}}, \text{ где } D(X) \text{ и } D(Y) \text{ – выборочные}$$

дисперсии соответствующих величин X и Y .

Выборочный коэффициент корреляции обладает особым свойством: $|r| \leq 1$. Он характеризует связь между измеряемыми величинами. Если r отрицательный, то имеет место обратная связь. Если r положительный, то имеет место прямая связь.

Если $r=0$, то связь между величинами практически отсутствует.

Существует также такое понятие, как сила связи. Чем ближе модуль выборочного коэффициента корреляции к единице, тем более сильной является связь между измеряемыми величинами. Связь принято считать сильной, если $|r| \geq 0,7$, и слабой, если $|r| \leq 0,3$.

Добавим в список матрицы соответствующих корреляций Пирсона.

Таблица 11

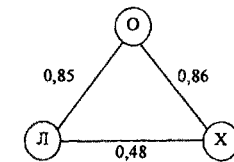
Итоговая таблица чемпионата России по футболу 2003 г.

Премьер-лига

Место	Команда	С лучшими			С худшими		
		Кол-во игр	Очки	Ранг	Кол-во игр	Очки	Ранг
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	ЦСКА	14	21	2,5	16	38	1,5
2	Зенит	14	27	1	16	29	6
3	Рубин	14	20	5	16	33	4

4	Локомотив	14	14	7	16	38	1,5
5	Шинник	14	19	6	16	28	7
6	Динамо	14	13	9	16	33	4
7	Сатурн	14	12	10	16	33	4
8	Торпедо	14	21	2,5	16	22	13
9	Крылья Советов	16	22	3,4	14	20	11
10	Спартак	16	14	8	14	22	8,5
11	Ростов	16	12	12	14	22	8,5
12	Ротор	16	12	12	14	20	11
13	Алания	16	12	12	14	19	14,5
14	Москва	16	10	15	14	19	14,5
15	Уралан	16	8	16	14	20	11
16	Черноморец	16	11	14	14	13	16

$$\text{По Спирмену: } (r_s) = \begin{matrix} O \\ L \\ X \end{matrix} \begin{bmatrix} 1 & 0,85 & 0,86 \\ & 1 & 0,48 \\ & & 1 \end{bmatrix}$$



$$\text{По Пирсону: } (r) = \begin{matrix} O \\ L \\ X \end{matrix} \begin{bmatrix} 1 & 0,74 & 0,89 \\ & 1 & 0,38 \\ & & 1 \end{bmatrix}$$

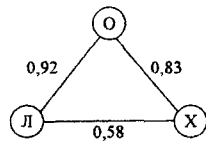
Таблица 12

Итоговая таблица чемпионата России по футболу 2004 г.

Премьер-лига

Место	Команда	С лучшими			С худшими		
		Кол-во игр	Очки	Ранг	Кол-во игр	Очки	Ранг
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Локомотив	14	32	1	16	29	7
2	ЦСКА	14	23	2,5	16	37	1
3	Зенит	14	23	2,5	16	33	4

4	Крылья Советов	14	21	4	16	35	3
5	Торпедо	14	18	6,5	16	36	2
6	Шинник	14	18	6,5	16	26	8
7	Сатурн	14	11	9	16	30	6
8	Спартак	14	9	13	16	31	5
9	Москва	16	20	5	14	20	9,5
10	Рубин	16	14	8	14	19	12
11	Амкар	16	12	10	14	18	14,5
12	Ростов	16	11	11,5	14	18	14,5
13	Динамо	16	10	14	14	19	12
14	Алания	16	8	16	14	20	9,5
15	Кубань	16	9	15	14	19	12
16	Ротор	16	11	11,5	14	11	16



$$\text{По Спирмену: } (r_s) = \begin{matrix} O \\ Л \\ X \end{matrix} \begin{bmatrix} 1 & 0,92 & 0,83 \\ & 1 & 0,58 \\ & & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{По Пирсону: } (r) = \begin{matrix} O \\ Л \\ X \end{matrix} \begin{bmatrix} 1 & 0,84 & 0,88 \\ & 1 & 0,56 \\ & & 1 \end{bmatrix}$$

Таблица 13

**Итоговая таблица чемпионата России по футболу 2005 г.
Премьер-лига**

Место	Команда	Дома	В гостях	С лучшими	С худшими	Бюджет*	
						млн. \$	Ранг
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	ЦСКА	1	3	1	1	35	3,5
2	Спартак	4,5	1,5	6	2	50	1
3	Локомотив	4,5	1,5	3	4	35	3,5
4	Рубин	2	5,5	2	10	10	11,5
5	Москва	6	4	4	7	20	6,5

6	Зенит	3	7	5	6	20	6,5
7	Торпедо	7,5	5,5	10	3	10	11,5
8	Динамо	11	8	15	5	45	2
9	Шинник	7,5	10	9	9	10	11,5
10	Томь	10	9	8	11	8	15
11	Сатурн	10	11,5	12	12	22,5	5
12	Амкар	10	11,5	7	14	8	15
13	Ростов	13	13	16	8	10	11,5
14	Крылья Советов	10	15	11	13	12,5	9
15	Алания	15	16	13	15	8	15
16	Терек	16	14	14	16	17,5	8

Бюджеты клубов взяты по версии «Комсомольской правды» (8-15 дек. 2005 г., с.34).

О стабильности выступления команд в чемпионате будем судить по вычисленной из таблицы матрице ранговых корреляций между общим количеством очков (О) и очков, набранных в домашних (Д) и гостевых (Г) играх, в играх с лучшими(Л) и худшими(Х) командами и с учетом бюджетов клубов (Б):

$$r_s = \begin{matrix} O \\ Д \\ Г \\ Л \\ Х \\ Б \end{matrix} \begin{bmatrix} 1 & 0,92 & 0,97 & 0,8 & 0,86 & 0,57 \\ & 1 & 0,84 & 0,89 & 0,73 & 0,46 \\ & & 1 & 0,77 & 0,83 & 0,58 \\ & & & 1 & 0,45 & 0,21 \\ & & & & 1 & 0,62 \\ & & & & & 1 \end{bmatrix}$$

Можно видеть, что наименьшим коэффициентам корреляции соответствуют соотношения результатов игр лучших команд с худшими командами. Причем этот коэффициент равен только 0,45 и соответствует умеренной связи, что можно объяснить, прежде всего, психологическими факторами.

Обратим внимание и на то, что ни один спортивный показатель не коррелирует сильно с бюджетами клубов (см. последний столбец матрицы). Этот факт должен убедить владельцев клубов отказаться от безудержной гонки за увеличение ежегодных бюджетов клубов. Заметим еще, что размер финансирования команд слабее всего коррелирует с

результатами домашних игр ($r = 0,46$) и с результатами, показанными против команд из верхней половины турнирной таблицы ($r = 0,21$).

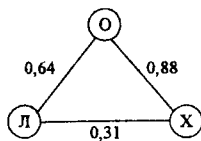
Добавим к рассмотрению результаты последних чемпионатов России 2006 и 2007 годов.

Таблица 14

**Итоговая таблица чемпионата России по футболу 2006 г.
Премьер-лига**

Место	Команда	С лучшими			С худшими		
		Кол-во игр	Очки	Ранг	Кол-во игр	Очки	Ранг
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	ЦСКА	14	27	1	16	31	4
2	Спартак М.	14	22	3	16	36	1
3	Локомотив	14	22	3	16	31	4
4	Зенит	14	17	8	16	33	2
5	Рубин	14	22	3	16	24	9,5
6	ФК Москва	14	12	13,5	16	31	4
7	Луч	14	12	13,5	16	29	6
8	Томь	14	17	8	16	24	9,5
9	Спартак Н.	16	15	12	14	26	7,5
10	Крылья Советов	16	17	8	14	21	11
11	Сатурн	16	18	6	14	19	13
12	Ростов	16	16	10	14	20	12
13	Амкар	16	9	15	14	26	7,5
14	Динамо	16	21	5	14	13	14,5
15	Торпедо	16	9	15	14	13	14,5
16	Шинник	16	2	16	14	9	16

$$\text{По Спирмену: } (r_s) = \begin{matrix} O \\ L \\ X \end{matrix} \begin{bmatrix} 1 & 0,64 & 0,88 \\ & 1 & 0,31 \\ & & 1 \end{bmatrix}$$



$$\text{По Пирсону: } (r) = \begin{matrix} O \\ L \\ X \end{matrix} \begin{bmatrix} 1 & 0,70 & 0,89 \\ & 1 & 0,48 \\ & & 1 \end{bmatrix}$$

Таблица 15

**Итоговая таблица чемпионата России по футболу 2007 г.
Премьер-лига**

Место	Команда	С лучшими			С худшими		
		Кол-во игр	Очки	Ранг	Кол-во игр	Очки	Ранг
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Зенит	14	19	3,5	16	42	1
2	Спартак	14	25	1	16	34	2
3	ЦСКА	14	23	2	16	30	4,5
4	Москва	14	19	3,5	16	33	3
5	Сатурн	14	15	11,5	16	30	4,5
6	Динамо	14	15	11,5	16	26	6
7	Локомотив	14	16	8	16	25	7,5
8	Амкар	14	16	8	16	25	7,5
9	Химки	16	16	8	14	21	11
10	Рубин	16	16	8	14	19	12,5
11	Томь	16	12	14	14	23	9
12	Спартак Нальчик	16	11	15	14	22	10
13	Луч-Энергия	16	17	5	14	16	14
14	Крылья Советов	16	16	8	14	15	15
15	Кубань	16	13	13	14	19	12,5
16	Ростов	16	6	16	14	12	16

$$\text{По Спирмену } r_s = \begin{matrix} O \\ L \\ X \end{matrix} \begin{bmatrix} 1 & 0,67 & 0,97 \\ & 1 & 0,55 \\ & & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{По Пирсону } r = \begin{matrix} O \\ L \\ X \end{matrix} \begin{bmatrix} 1 & 0,85 & 0,95 \\ & 1 & 0,65 \\ & & 1 \end{bmatrix}$$

Полученные корреляционные матрицы обладают одной закономерностью – незначительным отличием сильной прямой связи между общим результатом и с лучшими или с худшими командами и слабой зависимостью результатов лучших и с худшими командами, что, впрочем, не является неожиданным.

Таблица 16

Итоги домашних и гостевых выступлений команд премьер-лиги в сезоне 2007 г.

Команда	Очки	Очки дома	Очки в гостях
Зенит	61	34	27
Спартак	59	36	23
ЦСКА	53	34	19
Москва	52	36	16
Сатурн	45	25	20
Динамо	41	29	12
Локомотив	41	25	16
Амкар	41	28	13
Химки	37	29	8
Рубин	35	27	8
Томь	35	24	11
Спартак Нальчик	33	23	10
Луч-Энергия	32	26	6
Крылья Советов	32	23	9
Кубань	32	20	12
Ростов	18	11	7

$$\text{По Пирсону: } (r) = \begin{matrix} O \\ D \\ \Gamma \end{matrix} \begin{bmatrix} 1 & 0,91 & 0,90 \\ & 1 & 0,63 \\ & & 1 \end{bmatrix}, \text{ где } D - \text{ домашние игры,}$$

Γ – гостевые, O – общее количество очков.

В полученной матрице мы наблюдаем сильную связь между

общим количеством очков и количеством очков, набранным в гостевых и домашних матчах. Это означает, что у результативных команд следует ожидать высокую результативность как в домашних, так и в выездных матчах.

4.3 Предсказуемость мировых футбольных форумов

Изучим зависимость двух спортивных показателей (рейтинг ФИФА и количество клубов) и двух экономических (количество населения и ВВП на душу населения) для 32 стран, завоевавших путевки на Мундиаль 2006 г.

Таблица 17

Финалисты чемпионата мира по футболу 2006 г.

Группа	Команды	Рейтинг ФИФА		Кол-во клубов		Население		ВВП на душу населения	
		ранг	ранг	тыс.	ранг	млн.	ранг	тыс.дол.	ранг
A	1. Германия	16	14	26,7	3	82,4	5	26,6	6
	2. Коста-Рика	21	17	0,128	31	3,9	31	8,5	21
	3. Польша	23	18	7,76	8	38,6	14	9,51	17
	4. Эквадор	37	24	0,17	28	13,7	20	3,1	27
B	5. Англия	9	9	42,0	1	50,1	9	25,3	9
	6. Парагвай	30	21	1,5	17	6,0	28	4,2	26
	7. Тринидад и Тобаго	51	30	0,135	30	1,1	32	9,5	18
	8. Швеция	14	12	3,23	11	8,9	26	25,4	8
C	9. Аргентина	4	4	3,06	12	38,7	13	10,2	16
	10. Кот-Д'Ивуар	41	26	0,2	27	17,0	18	1,5	31,5
	11. Сербия и Черногория	47	27	2,82	13	10,6	22	2,37	28
	12. Голландия	3	3	4,05	10	16,1	19	26,9	5
D	13. Мексика	7	7	1,49	18	104,9	4	9,0	19
	14. Иран	19	15	2,54	14	68,3	6	7,0	23
	15. Ангола	93	32	0,1	32	10,8	21	2,1	29,5
	16. Португалия	10	10	2,53	15	10,1	24	18,0	13
E	17. Италия	12	11	16,13	6	58,1	8	25,0	10
	18. Гана	50	29	0,25	25	20,5	16	2,1	29,5
	19. США	8	8	1,69	16	290,3	1	37,6	1
	20. Чехия	2	2	4,17	9	10,2	23	15,3	14
F	21. Бразилия	1	1	12,9	7	182,0	2	7,6	22
	22. Хорватия	20	15	1,19	20	4,4	30	8,8	20
	23. Австралия	49	28	0,25	25	19,7	17	27,0	4
	24. Япония	15	13	19,1	5	127,1	3	28,0	3

G	25. Франция	5	5	19,8	4	60,2	7	25,7	7
	26. Швейцария	36	23	1,45	19	7,3	27	31,7	2
	27. Южная	29	20	0,66	22	48,3	10	19,4	12
	28. Корея	56	31	0,25	25	5,1	29	1,5	31,5
	Того								
H	29. Испания	6	6	33,6	2	40,2	12	20,7	11
	30. Украина	40	25	1,09	21	48,0	11	4,5	25
	31. Тунис	28	19	0,55	23	9,9	25	6,5	24
	32. Саудовская Аравия	32	22	0,153	29	24,3	15	10,5	15

*Показатели таблицы взяты и обработаны из ежемесячной газеты «Футбол». – №49 (80) – 2005. – С. 12-20.

Проранжируем для стран-финалистов чемпионата мира рейтинг ФИФА (Ф), количество клубов (К), население (Н) и валовый внутренний продукт на душу населения (В) и, вычислив предварительно суммы квадратов разностей соответствующих рангов, находим искомую матрицу ранговых корреляций.

$$r_s = \begin{matrix} \Phi \\ K \\ H \\ B \end{matrix} \begin{pmatrix} 1 & 0,74 & 0,46 & 0,63 \\ & 1 & 0,52 & 0,5 \\ & & 1 & 0,71 \\ & & & 1 \end{pmatrix}$$

По матрице видно, что существует сильная прямая связь между рейтингом ФИФА и количеством клубов ($r = 0,74$), а также между населением и ВВП на душу населения ($r = 0,71$). Остальные пары имеют средний силы корреляции, особенно удивительно это для двух пар – между рейтингом ФИФА и количеством клубов ($r = 0,46$) и между численностью населения и количеством футбольных клубов в стране ($r = 0,52$).

4.4. Влияние первого гола на результат

В работе [9. С. 104-105] получены результаты о значительной прямой корреляционной связи ($r=0,9$) между первым забитым голом и общим успехом в матче футбольного сезона 2006 г. и практическая независимость между первым пропущенным голом и положительным исходом матча. Рассмотрим, осталось ли это характерным и для сезона 2007 г.

Исход матча при забитом и пропущенном голе

Команды	1-й забитый гол						1-й пропущенный гол					
	К	В	%	Н	НП	П	К	В	%	Н	НП	П
ЦСКА	18	13	72,2	5	100		9	1	11,1	3	44,4	5
Спартак	17	15	88,2	1	94,1	1	10	2	20,0	4	60,0	4
Локомотив	12	7	58,3	2	75,0	3	13	3	23,1	3	46,2	7
Рубин	14	9	64,3	2	78,6	3	15	2	13,3	1	20,0	12
Москва	15	12	80,0	2	93,3	1	12	3	25,0	2	41,7	7
Зенит	15	13	86,7	2	100,0		14	4	28,6	5	64,3	5
Химки	18	10	55,6	4	77,8	4	9		0,0	3	33,3	6
Динамо	14	9	64,3	4	92,9	1	13	2	15,4	1	23,1	10
Спартак Нл	11	7	63,6	3	90,9	1	17	1	5,9	3	23,5	13
Томь	15	8	53,3	4	80,0	3	11		0,0	3	27,3	8
Сатурн	17	10	58,8	6	94,1	1	9	1	11,1	2	33,3	6
Амкар	10	8	80,0	2	100,0		15	1	6,7	5	40,0	9
Ростов	4	2	50,0	1	75,0	1	23		0,0	9	39,1	14
Крылья Советов	15	6	40,0	3	60,0	6	11	2	18,2	2	36,4	7
Луч-Энергия	13	7	53,8	5	92,3	1	15	1	6,7	1	13,3	13
Кубань	8	4	50,0	4	114,3		18	3	16,7	3	31,6	12
ИТОГО:	215	140	65,1	50	88,4	26	215	26	12,1	50	35,3	138

Рассмотрим четыре случайные величины:

$X = \{\text{число первых забитых голов}\},$

$Y = \{\text{число выигрывшей при первом забитом голе}\},$

$Z = \{\text{число первых пропущенных голов}\},$

$U = \{\text{число выигрывшей при первом пропущенном голе}\}.$

Вызывает интерес изучение степени корреляции двух пар случайных величин – это (XY) и (ZU) .

1. Найдем выборочные средние случайных величин

$x^* = 13,43 \approx 13,4 = z^*$, поскольку среднее число первых забитых голов равно среднему числу первых пропущенных голов.

$$y^* = 8,75 \approx 8,8;$$

$$u^* \approx 1,6$$

2. Вычислим выборочные дисперсии всех четырех случайных величин:

$$D_x = \frac{1}{16} \left(20,8 + 12,7 \cdot 3 + 2,1 + 5,9 + 2,4 \cdot 4 + \right. \\ \left. + 0,3 \cdot 2 + 11,8 + 89,1 + 0,2 + 29,6 \right) = 13,0;$$

$$D_y = \frac{1}{16} (18,1 \cdot 2 + 39,1 + \dots + 3,1 \cdot 3 + 22,6) = 10,9;$$

$$D_z = \frac{1}{16} (19,7 + 11,8 \cdot 2 + 0,2 \dots + 91,4 + 30,8) = 13,1;$$

$$D_u = \frac{1}{16} (0,4 \cdot 5 + 0,1 \cdot 4 + 1,9 \cdot 3 + 5,6 + 2,6 \cdot 3) = 1,4$$

3. Определим выборочные ковариации рассматриваемых нами пар случайных величин:

$$k(X, Y) = \frac{1}{16} [(18 - 13,4) \cdot (13 - 8,8) + (17 - 13,4) \cdot (15 - 8,8) + \dots + (8 - 13,4) \cdot (4 - 8,8)] \approx 9,8$$

$$k(Z, U) = \frac{1}{16} [(9 - 13,4) \cdot (1 - 1,6) + (10 - 13,4) \cdot (2 - 1,6) + \dots + (18 - 13,4) \cdot (3 - 1,6)] \approx 0,09$$

4. Найдем интересующие нас коэффициенты корреляции Пирсона.

$$r(X, Y) = \frac{k(X, Y)}{\sqrt{D_x \cdot D_y}} = \frac{9,8}{\sqrt{13,0 \cdot 10,9}} \approx 0,82$$

$$r(Z, U) = \frac{k(Z, U)}{\sqrt{D_z \cdot D_u}} = \frac{0,09}{\sqrt{13,1 \cdot 1,4}} \approx 0,02$$

Откуда следует значительная прямая корреляция ($r=0,82$) между первым забитым голом и общим успехом в матче и

независимость между первым пропущенным голом и положительным исходом матча.

Корреляция между первым забитым голом и общим успехом в игре несколько снизилась по сравнению с 2006 г., но всё равно остаётся высокой $r=0,82$. Таким образом, в сезоне 2007 г. выиграет команда или нет, на 65% определялось по принципу: кто первым забьет, тот и выиграет. Этот показатель мог быть и ещё выше, но на него повлияла игра команд, занявших первое и второе места – «Зенит» и «Спартак». У них пропущенный первый мяч лишь в 35% и 40% случаев соответственно приводил к поражению, в то время как у остальных команд он колеблется в пределах от 53% до 86%.

§5. Конкордация и стабильность чемпионатов

В этом параграфе используем множественный коэффициент ранговой корреляции для определения степени изменчивости (или стабильности) результатов спортивных первенств за несколько последних лет. Множественный коэффициент ранговой корреляции, или, иначе говоря, коэффициент конкордации:

$$W = \frac{12S}{m^2(n-1) \cdot n \cdot (n+1)},$$

где S – сумма квадратов отклонений суммы m рангов от их средней величины,

m – число ранжируемых признаков,

n – число наблюдений (число команд).

Эта формула применяется в тех случаях, когда ранги по каждому признаку не повторяются. Если имеются связанные ранги, то коэффициент конкордации рассчитывается с учетом числа таких повторяющихся (связанных) рангов по каждому фактору:

$$W = \frac{12S}{m^2(n-1) \cdot n \cdot (n+1) - m \sum_1^m (t^3 - t)},$$

где t – число одинаковых рангов по каждому признаку.

В обозначенных формулах главное вычисление сводится к нахождению S , которую можно найти двумя способами. Обозначив через R_{ij} ранг i -го фактора у j -й единицы, ранжируем каждый из m -факторов, а затем находим сумму рангов по каждой строке и общую сумму.

$$\text{Тогда } S = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^m R_{ij} \right)^2 - \frac{\left(\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n R_{ij} \right)^2}{n} \quad \text{или}$$

$$S = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^m R_{ij} - T \right)^2, \quad \text{где } T = \frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n R_{ij}}{n} \quad - \text{ средняя величина}$$

суммы рангов.

В следующих вычислениях коэффициента конкордации W мы будем использовать и первый способ нахождения S , и второй.

Коэффициент конкордации W принимает значения от 0 до 1. Принимается, что если $0 \leq W < 0,3$, то множественная корреляционная связь слабая,

если $0,3 \leq W < 0,5$ – умеренная,

если $0,5 \leq W < 0,7$ – средняя,

если $0,7 \leq W < 0,9$ – высокая,

если $0,9 \leq W \leq 1$ – очень высокая.

Существенность коэффициента конкордации оценивается по χ^2 -критерию. С этой целью вычисляем $\chi^2_{\text{факт}}$ по одной из формул:

$$\chi^2_{\text{факт}} = \frac{12S}{mn(n+1)} \quad (\text{при отсутствии связанных рангов})$$

$$\text{или } \chi^2_{\text{факт}} = \frac{12S}{mn(n+1) - \frac{\sum (t^3 - t)}{n-1}} \quad (\text{при наличии связанных}$$

рангов).

Фактическое значение $\chi^2_{\text{факт}}$ сравнивается с табличным, соответствующим принятому уровню значимости α (0,01 или 0,05, или 0,1) и числу степеней свободы $k = n - 1$.

Если $\chi^2_{\text{факт}} > \chi^2_{\text{табл}}(\alpha, n-1)$, то коэффициент W существует на уровне значимости α .

5.1. Стабильность чемпионатов европейских стран

Вычислим коэффициенты конкордации для футбольных первенств Германии, Италии, Испании, Англии и России. Поскольку регламент соревнований в каждой стране допускает обмен команд с более слабой лигой, то входящим в элитный дивизион присваивается один и тот же ранг, а для вычисления W используем вторую формулу с наличием связанных рангов. Для последних закончившихся чемпионатов соответствующих стран приводим результаты из работы [9] коэффициентов конкордации и матрицы ранговых корреляций числа набранных очков и результатов в домашних и гостевых играх.

$$\text{Германия (06/07)} \quad (r_s) = \begin{pmatrix} 1 & 0,76 & 0,87 \\ & 1 & 0,43 \\ & & 1 \end{pmatrix} \quad W=0,79$$

$$\text{Италия (06/07)} \quad (r_s) = \begin{pmatrix} 1 & 0,91 & 0,85 \\ & 1 & 0,63 \\ & & 1 \end{pmatrix} \quad W=0,9$$

$$\text{Испания (06/07)} \quad (r_s) = \begin{pmatrix} 1 & 0,93 & 0,77 \\ & 1 & 0,54 \\ & & 1 \end{pmatrix} \quad W=0,83$$

$$\text{Англия(05/06)} \quad (r_s) = \begin{pmatrix} 1 & 0,93 & 0,84 \\ & 1 & 0,63 \\ & & 1 \end{pmatrix} \quad W=0,87$$

$$\text{Англия(06/07)} \quad (r_s) = \begin{pmatrix} 1 & 0,94 & 0,87 \\ & 1 & 0,7 \\ & & 1 \end{pmatrix} \quad W=0,93$$

$$\text{Россия(2006)} \quad (r_s) = \begin{pmatrix} 1 & 0,75 & 0,83 \\ & 1 & 0,34 \\ & & 1 \end{pmatrix} \quad W=0,76$$

Таблица 19

Коэффициент конкордации чемпионата Германии

Ранг	Команды	Ранг					$\sum R_{ij}$	$(\sum R_{ij})^2$
		2007	2006	2005	2004	2003		
1	Штутгарт	1	9	5	4	2	35	1225
2	Шальке-04	2	4	2	7	7	25	625
3	Вердер	3	2	3	1	6	26	676
4	Бавария	4	1	1	2	1	12	144
5	Байер	5	5	6	3	15	35	1225
6	Нюрнберг	6	8	14	21	17	93	8649
7	Гамбург	7	3	8	8	4	51	2601
8	Бохум	8	20,5	16	5	9	76	5776
9	Боруссия Д.	9	7	7	6	3	29	841
10	Герта	10	6	4	12	5	30	900
11	Ганновер-96	11	12	10	14	11	86	7396
12	Арминия	12	13	13	21	16	102	10404
13	Энерги	13	20,5	21	21	21	114	12996
14	Айнтрахт	14	14	21	16	21	109	11881
15	Вольфсбург	15	15	9	10	8	61	3721
16	Майнц-05	16	11	11	1	21	109	11881
17	Алеманния	17	20,5	21	21	21	120	14400
18	Боруссия М.	18	10	15	11	12	88	7744
19	Кайзерслаутерн	21	16	12	15	14	77	5929
20	Ганза	21	20,5	17	9	13	86	7396
21	Фрайбург	21	20,5	18	13	21	95	9025
22	Мюнхен	21	20,5	21	17	10	89	7921
23	Кельн	21	17	21	18	18	105	11025
							1679	144381

$$S = \sum (R_{ij})^2 - \frac{(\sum R_{ij})^2}{n}; S = 144381 - \frac{(1679)^2}{23} = 21814;$$

$$W = \frac{12 \cdot 21814}{25 \cdot 22 \cdot 23 \cdot 24 - 5 \cdot [(125 - 5) \cdot 4 + (343 - 7) \cdot 2]} \approx 0,608$$

и множественная корреляционная связь средняя. Проверим существенность этой связи.

$$\chi^2_{\text{факт}} = \frac{12 \cdot 21814}{5 \cdot 23 \cdot 24 - [(125 - 5) \cdot 4 + (343 - 7) \cdot 2]} \approx 80,3.$$

Поскольку $\chi^2_{\text{табл}}(0,01;22) = 40,3 < 80,3 = \chi^2_{\text{факт}}$, то коэффициент конкордации существенен на уровне значимости $\alpha = 0,01$.

Таблица 20

Коэффициент конкордации итальянского чемпионата

Ранг	Команды	Ранг					$\sum R_{ij}$	$(\sum R_{ij})^2$	
		2007	2006	2005	2004	2003			
1	Интер	1	1	3	4	2	11	121	
2	Рома	2	2	8	2	8	22	484	
3	Лацио	3	16	10	6	4	39	1521	
4	Милан	4	3	2	1	3	13	169	
5	Палермо	5	5	6	24	24	64	4096	
6	Фиорентина	6	9	17	24	24	80	6400	
7	Эмполи	7	8	25	17	12	69	4761	
8	Аталанта	8	23,5	20	24	13	88,5	7832,25	
9	Сампdoria	9	12	5	8	24	58	3364	
10	Удинезе	10	11	4	7	6	38	1444	
11	Ливорно	11	6	9	24	24	74	5476	
12	Парма	12	7	18	5	5	47	2209	
13	Катания	13	23,5	25	24	24	109,5	11990,25	
14	Реджина	14	13	13	14	14	68	4624	
15	Сиена	15	15	14	13	24	81	6561	
16	Торино	16	23,5	25	24	18	106,5	11342,25	
17	Кальяри	17	14	12	24	24	91	8281	
18	Кьево	18	4	15	9	7	53	2809	
19	Асколи	19	10	25	24	24	102	10404	
20	Мессина	20	23,5	7	24	24	98,5	9702,25	
21	Ювентус	25	23,5	1	3	1	53,5	2862,25	
22	Лечче	25	18	11	10	24	88	7744	
23	Болонья	25	23,5	16	12	11	87,5	7656,25	
24	Брешиа	25	23,5	19	11	9	87,5	7656,25	
25	Перуджа	25	23,5	25	15	10	98,5	9702,25	
26	Модена	25	23,5	25	16	15	104,5	10920,25	
27	Анкona	25	23,5	25	18	24	115,5	13340,25	
28	Пьяченца	25	23,5	25	24	16	113,5	12882,25	
29	Комо	25	23,5	25	24	17	114,5	13110,25	
							$\Sigma =$	2176	189465

$$S = \sum (R_{ij})^2 - \frac{(\sum R_{ij})^2}{n}; S = 189965 - \frac{(2176)^2}{29} \approx 26190;$$

$$W = \frac{12S}{m^2(n-1) \cdot n \cdot (n+1) - m \sum_1^m (t^2 - t)}$$

$$W = \frac{12 \cdot 26190}{25 \times 30 \times 29 \times 28 - 5[(729 - 9) \times 2 + (1728 - 12) + (1331 - 11) \times 2]} = 0,54$$

Таблица 21

Кoeffициент конкордации испанского чемпионата

Ранг	Команды	Ранг					$\sum R_{ij}$	$(\sum R_{ij})^2$
		2007	2006	2005	2004	2003		
1	Реал М	1	2	2	4	1	10	100
2	Барселона	2	1	1	2	6	12	144
3	Севилья	3	5	6	6	10	30	900
4	Валенсия	4	3	7	1	5	20	400
5	Вильярреал	5	7	3	8	15	38	1444
6	Сарагоса	6	11	12	13	24	66	4356
7	Атлетико М	7	10	11	7	11	46	2116
8	Рекреативо	8	23,5	24	24	24	103,5	10712,25
9	Хетафе	9	9	13	24	24	79	6241
10	Расинг	10	17	16	17	16	76	5776
11	Эспаньол	11	15	5	16	17	64	4096
12	Мальорка	12	13	17	11	9	62	3844
13	Депортиво	13	8	9	3	3	36	1296
14	Осасуна	14	4	15	12	12	57	3249
15	Леванте	15	23,5	18	24	24	104,5	10920,25
16	Бетис	16	14	4	9	8	51	2601
17	Атлетик Б	17	12	8	5	7	49	2401
18	Сельта	18	6	24	19	4	71	5041
19	Реал С	19	16	14	15	2	66	4356
20	Малага	23,5	20	10	10	14	77,5	6006,25
21	Нумансия	23,5	23,5	19	24	24	114	12996
22	Альбасете	23,5	23,5	20	14	24	105	11025
23	Вальядолид	23,5	23,5	24	18	13	102	10404
24	Мурсия	23,5	23,5	24	20	24	115	13225
25	Уэльва	23,5	23,5	24	24	18	113	12769
26	Алавес	23,5	18	24	24	19	108,5	11772,25
27	Р.Вальекано	23,5	23,5	24	24	20	115	13225
						$\Sigma =$	1891	161416

$$S = \sum (R_{ij})^2 - \frac{(\sum R_{ij})^2}{n} = 161416 - \frac{(1891)^2}{27} \approx 28976$$

Кoeffициент конкордации вычисляем по формуле, учитывающей наличие одинаковых рангов по каждому признаку.

$$W = \frac{12S}{m^2(n-1) \cdot n \cdot (n+1) - m \sum_1^m (t^2 - t)}$$

$$W = \frac{12 \cdot 28976}{25 \cdot 26 \cdot 27 \cdot 28 - 5 \cdot [(512 - 8) \cdot 2 + (343 - 7) \cdot 3]} \approx 0,722,$$

где m – число ранжируемых признаков, n – число наблюдений, t – число одинаковых знаков по каждому признаку.

В нашем случае $m=5$, $n=27$. Получившийся коэффициент конкордации выше среднего свидетельствует о достаточно большой степени стабильности чемпионатов по футболу в Испании, особенно учитывая достаточно большой обмен между лигами.

Таблица 22

Чемпионат Англии

Ранг	Команды	Ранг						$\sum R_{ij}$	$(\sum R_{ij})^2$
		2007	2006	2005	2004	2003	2002		
1	Манчестер Юн.	1	2	3	3	1	3	10	100
2	Челси	2	1	1	2	4	6	10	100
3	Ливерпуль	3	3	5	4	5	2	20	400
4	Арсенал	4	4	2	1	2	1	13	169
5	Тоттенхэм	5	5	9	14	10	9	43	1849
6	Эвертон	6	11	4	17	7	15	45	2025
7	Болтон	7	8	6	8	17	16	46	2116
8	Рединг	8	18	18	18	17,5	17,5	79,5	6320,25
9	Портсмут	9	17	16	13	17,5	17,5	72,5	5256,25
10	Блэкберн	10	6	15	15	6	10	52	2704
11	Астон Вилла	11	16	10	6	16	8	59	3481
12	Миддлсбро	12	14	7	11	11	12	55	3025
13	Ньюкасл	13	7	14	5	3	4	42	1764
14	Манчестер Сити	14	15	8	16	9	17,5	62	3844
15	Уэстхэм	15	9	18	18	17,5	7	77,5	6006,25
16	Фулхэм	16	12	13	9	14	13	64	4096
17	Уиган	17	10	18	18	17,5	17,5	80,5	6480,25
18	Шеффилд Юн.	18	18	18	18	17,5	17,5	89,5	8010,25
19	Чарльстон	19	13	11	7	12	14	62	3844
20	Уотфорд	20	18	18	18	17,5	17,5	91,5	8372,25
						$\Sigma =$	1074	69962,5	

$$S = 69962 - \frac{(1074)^2}{20} = 12288,7;$$

$$W = \frac{12 \cdot 12288,7}{25 \cdot 19 \cdot 20 \cdot 21 - 5 \cdot [(125 - 5) \cdot 2 + (27 - 3) + (216 - 6)]} \approx 0,748$$

и связь средняя. Проверим существенность W на выбранном уровне значимости $\alpha = 0,01$, при числе степеней свободы $k = 20 - 1 = 19$ и при наличии связанных рангов:

$$\chi^2_{\text{факт}} = \frac{12 \cdot 12288}{5 \cdot 20 \cdot 21 - [(125 - 5) \cdot 2 + (27 - 3) + (216 - 6)]/20} \approx 71,08.$$

Поскольку $\chi^2_{\text{табл}}(0,01;20) = 37,6 < 71,08 = \chi^2_{\text{факт}}$, то коэффициент конкордации $W = 0,748$ существенен на уровне значимости $\alpha = 0,01$.

Таблица 23

**Коэффициент конкордации чемпионата премьер-лиги
России за период 2002 – 2007 гг.**

Ранг	Команды	Ранг						$\sum R_{ij}$	$(\sum R_{ij})^2$
		2007	2006	2005	2004	2003	2002		
1	Зенит	1	4	6	3	2	10	26	676
2	Спартак М.	2	2	2	8	10	3	27	729
3	ЦСКА	3	1	1	2	1	1	9	81
4	Москва	4	6	5	9	14	14	52	2704
5	Сатурн	5	11	11	7	7	7	48	2304
6	Динамо	6	14	8	13	6	8	55	3025
7	Локомотив	7	3	3	1	4	2	20	400
8	Амкар	8	13	12	11	17,5	17	78,5	6162,25
9	Химки	9	18,5	18	18,5	17,5	17	98,5	9702,25
10	Рубин	10	5	4	10	3	17	49	2401
11	Томь	11	8	10	18,5	17,5	17	82	6724
12	Спартак Н.	12	9	18	18,5	17,5	17	92	8464
13	Крылья Советов	13	10	14	4	9	5	55	3025
14	Луч	14	7	18	18,5	17,5	17	92	8464
15	Кубань	15	18,5	18	15	17,5	17	101	10201
16	Ростов	16	12	13	12	11	11	75	5625
17	Торпедо	18,5	15	7	5	8	4	57,5	3306,25
18	Шинник	18,5	16	9	6	5	6	60,5	3660,25
19	Алания	18,5	18,5	15	14	13	12	91	8281
20	Ротор	18,5	18,5	18	16	12	9	92	8464
							$\Sigma =$	1261	94399

$$S = 94399 - \frac{(1261)^2}{20} \approx 14893;$$

$$W = \frac{12 \cdot 14893}{36 \cdot 19 \cdot 20 \cdot 21 - 6 \cdot [(64 - 4) \cdot 4 + (125 - 5) + (216 - 6) + (343 - 7)]} \approx 0,633$$

и связь средняя. Проверим существенность W на выбранном уровне значимости $\alpha = 0,01$, числу степеней свободы $k = 21 - 1 = 20$ и при наличии связанных рангов:

$$\chi^2_{\text{факт}} = \frac{12 \cdot 14893}{6 \cdot 20 \cdot 21 - [(64 - 4) \cdot 3 + (125 - 5) + (216 - 6) + (347 - 7)]/19} \approx 72,19.$$

Поскольку $\chi^2_{\text{табл}}(0,01;20) = 37,6 < 72,19 = \chi^2_{\text{факт}}$, то коэффициент конкордации $W = 0,633$ существенен на уровне значимости $\alpha = 0,01$.

В результате получаем, что с последним сезоном конкордация практически не изменилась, что говорит о сохранении уровня стабильности чемпионата.

Для сравнения результатов ведущих европейских футбольных стран рассмотрим итоги сезонов 2007 г. в Бразилии и Японии.

Таблица 24

Чемпионат Бразилии по футболу 2007

Команда	Всего		Дома		В гостях		d_{12}^2	d_{13}^2	d_{23}^2	ΣR_{ij}	$(\Sigma R_{ij})^2$
	очки	ранг	очки	ранг	очки	ранг					
Сан-Паулу	77	1	42	1	35	1	0	0	0	3	9
Сантос	62	2	37	2	25	4	25	4	9	13	169
Фламенго	61	3,5	40	2,5	21	7,5	1	16	25	13,5	182,25
Флуминенсе	61	3,5	32	14,5	29	2	121	2,25	156,25	20	400
Крузейро	60	5	35	9,5	25	4	20,25	1	30,25	18,5	342,25
Гремио	58	6,5	40	2,5	18	11,5	16	25	81	20,5	420,25
Палмейрас	58	6,5	33	12,5	25	4	36	6,25	72,25	23	529
Атлетико М.	55	8,5	32	14,5	23	6	36	6,25	72,25	29	841
Ботафого	55	8,5	34	11	21	7,5	6,25	1	12,25	27	729
Васко-да-Гама	54	11	36	8	18	11,5	9	0,25	12,25	30,5	930,25
Интернасьонал	54	11	38	5,5	16	14	30,25	9	72,25	30,5	930,25
Атлетико П.	54	11	39	4	15	15	49	16	121	30	900
Фигуейренсе	53	13	35	9,5	18	11,5	12,25	2,25	4	34	1156
Спорт	51	14	38	5,5	13	16,5	72,25	6,25	121	36	1296

Наутико	49	15	31	16	18	11,5	1	12,25	20,25	42,5	1806,25
Гояс	45	16	33	12,5	12	18,5	12,25	6,25	36	47	2209
Коринтианс	44	17	25	19	19	9	4	64	100	45	2025
Жувентуде	41	18,5	29	17	12	18,5	2,25	0	2,25	54	2916
Парана	41	18,5	28	18	13	16,5	0,25	4	2,25	53	2809
Америка	17	20	9	20	8	20	0	0	0	60	3600
						$\Sigma=$	454	182	949,5	630	24199,5

$$(r_s) = \begin{pmatrix} 1 & 0,66 & 0,86 \\ & 1 & 0,3 \\ & & 1 \end{pmatrix}$$

Коэффициент конкордации:

$$S = 24199,5 - \frac{630^2}{20} = 4354,5$$

$$W = \frac{12 \times 4354,5}{9 \times 19 \times 20 \times 21} = 0,73 \text{ (связь высокая)}$$

Полученные результаты свидетельствуют о сильной взаимосвязи показателей, что говорит о важности набора максимального количества очков как в домашних, так и в гостевых играх для получения хорошего результата по итогам первенства.

Таблица 25

Чемпионат Японии

Команда	Всего(1)		Дома(2)		В гостях(3)		d_{12}^2	d_{13}^2	d_{23}^2	ΣR_{ij}	$(\Sigma R_{ij})^2$
	очки	ранг	очки	ранг	очки	ранг					
Касима	72	1	38	2	34	2	1	1	0	5	25
Урава	70	2	30	6,5	40	1	20,25	1	30,25	9,5	90,25
Осака	67	3	39	1	28	3,5	4	0,25	6,25	7,5	56,25
Симидзу	61	4	33	3	28	3,5	1	0,25	0,25	10,5	110,25
Кавасаки	54	5	31	4	23	7,5	1	6,25	12,25	16,5	272,25
Ниигата	51	6	30	6,5	21	9	0,25	9	6,25	21,5	462,25
Йокогама М.	50	7,5	23	11,5	27	5	16	6,25	42,25	24	576
Касива	50	7,5	30	6,5	20	10,5	1	9	16	24,5	600,25
Ивата	49	9	29	9	20	10,5	0	2,25	2,25	28,5	812,25
Кобе	47	10	30	6,5	17	14	12,25	16	56,25	30,5	930,25
Нагоя	45	11,5	22	13	23	7,5	2,25	16	30,25	32	1024
Токио	45	11,5	19	14	26	6	6,25	30,25	64	31,5	992,25
Чиба	42	13	23	11,5	19	12,5	2,25	0,25	1	36	1296

Оита	41	14	25	10	16	15,5	16	2,25	30,25	39,5	1560,25
Омия	35	15	16	16,5	19	12,5	2,25	6,25	16	44	1936
Хиросима	32	16	16	16,5	16	15,5	0,25	0,25	1	48	2304
Кофу	27	17	18	15	9	17	4	0	4	49	2401
Йокогама ФК	16	18	11	18	5	18	0	0	0	54	2916
						$\Sigma=$	90	106,5	318,5	512	18364,5

$$(r_s) = \begin{pmatrix} 1 & 0,91 & 0,89 \\ & 1 & 0,67 \\ & & 1 \end{pmatrix}$$

Коэффициент конкордации:

$$S = 18364,5 - \frac{512^2}{16} = 3800,9$$

$$W = \frac{12 \times 3800,9}{9 \times 17 \times 18 \times 19} = 0,87 \text{ (связь сильная)}$$

Полученные результаты свидетельствуют о сильной взаимосвязи показателей, что говорит о важности набора максимального количества очков как в домашних, так и в гостевых играх для получения хорошего результата по итогам первенства.

5.2. Международные футбольные рейтинги

В футбольном мире Европы приняты два основных рейтинга. В рейтинге ФИФА оцениваются достижения сборных команд стран на международном уровне, а рейтинг УЕФА составляется для европейских стран по результатам выступления клубов в официальных розыгрышах, проводимых УЕФА.

Рейтинг УЕФА и ФИФА. Таблица коэффициентов УЕФА позволяет выделять лучший клубный футбол в Европе и определяет представительство клубов от каждой страны в следующем евро сезоне. Нашим клубам надо будет очень постараться, чтобы Россия встала на заветную шестую строку, увеличивающую представительство в еврокубках сразу на два клуба. Определим по текущему рейтингу УЕФА стабильность выступления в еврокубках 30 ведущих футбольных стран, результаты которых за последние пять сезонов приведены в табл. 26.

Используя эти данные, находим коэффициент конкордации.

$$S = 220990 - \frac{(2325)^2}{12} \approx 40802,5$$

$$W = \frac{12 \cdot 40802,5}{25 \cdot 29 \cdot 30 \cdot 31 - 5 \cdot [(27-3) \cdot 3 + (8-2) + (64-4)]} \approx 0,727$$

что свидетельствует об устойчивости коэффициентов УЕФА среди ведущих европейских футбольных держав. Этот факт следует учитывать любителям футбола и функционерам в России, которые ожидают, а иногда и требуют чудесных превращений на футбольных полях страны.

Таблица 26

Таблица коэффициентов УЕФА (2002 – 2007 годы)

№	Страна	2003-04		2004-05		2005-06		2006-07		2007-08		Сумма	ΣR_{ij}	$(\Sigma R_{ij})^2$
1	Испания	14,312	1	12,437	3	15,642	2	19	1	10,625	2	72,016	9	81
2	Англия	11,25	3	15,571	1	14,428	4	16,625	2	10,875	1	68,749	11	121
3	Италия	8,875	5	14	2	15,357	3	11,928	3	7,875	5	58,035	18	324
4	Франция	13,5	2	11,428	5	10,812	5	10	5	6,071	9	51,811	26	676
5	Германия	4,714	15	10,571	6	10,437	6	9,5	6	8,785	3	44,007	36	1296
6	Румыния	4,333	17	5,5	13	16,833	1	11,333	4	2,6	25	40,599	60	3600
7	Россия	5,875	10,5	10	7	10	7	6,625	10	7,25	6	39,75	40,5	1640,25
8	Португалия	10,25	4	8,166	8	5,5	12,5	8,083	8	5,928	11	37,927	43,5	1892,25
9	Голландия	5,416	12	12	4	7,583	10	8,214	7	3,666	17,5	36,879	50,5	2550,25
10	Турция	6,5	8	5,375	14	4	18	6,1	13	8,25	4	30,225	57	3249
11	Шотландия	7,375	6,5	4,75	15	4,25	17	6,75	9	7	7	30,125	54,5	2970,25
12	Украина	4,875	13	8,1	9	5,75	11	6,5	11	4,875	15,5	30,1	59,5	3540,25
13	Чехия	7,375	6,5	2,875	23	4,625	15	5,75	15	4,875	15,5	25,5	75	5625
14	Бельгия	5,875	10,5	6,125	12	5,5	12,5	4,7	17	3,25	19	25,45	71	5041
15	Греция	4,166	19,5	6,166	11	3,333	20	4,666	18	6,833	8	25,164	76,5	5852,25
16	Швейцария	1,875	27	2,625	24	9,375	8	4,1	19	6	10	23,975	88	7744
17	Болгария	4,166	19,5	2,375	26	8,75	9	5,125	16	2,75	21	23,166	91,5	8372,25
18	Греция	6,125	9	3,5	19,5	5,4	14	2	22,5	5,4	12,5	22,425	77,5	6006,25
19	Дания	4,2	18	1,5	28	3,5	19	6,125	12	5,125	14	20,45	91	8281
20	Австрия	2,125	26	7,625	10	3,25	21,5	1,5	25	3,2	20	17,7	102,5	10506,25
21	Сербия	4,5	16	4,25	16	3,25	21,5	2,125	21	2,625	23,5	16,75	98	9604
22	Израиль	2,25	24	3,625	18	1,5	27	6	14	2,375	26	15,75	109	11881

Таблица 26 (продолжение)

№	Страна	2003-04		2004-05		2005-06		2006-07		2007-08		Сумма	ΣR_{ij}	$(\Sigma R_{ij})^2$
23	Словакия	1,5	29	3	21,5	2,666	24	1,125	28	5,4	12,5	13,691	115	13225
24	Польша	2,5	23	1,333	29,5	4,333	16	2	22,5	2,166	27	12,332	118	13924
25	Венгрия	4,125	21	2,5	25	1,125	28	2,625	20	1,666	28	12,041	122	14884
26	Швеция	4,833	14	4,166	17	1	29	1	29,5	1	29	11,999	118,5	14042,25
27	Хорватия	3,625	22	3	21,5	0,333	30	1	29,5	3,666	17,5	11,624	120,5	14520,25
28	Словения	1,333	30	1,333	29,5	3	23	1,75	24	2,666	22	10,082	128,5	16512,25
29	Кипр	2,166	25	3,5	19,5	2,333	25,5	1,25	27	0,666	30	9,915	127	16129
30	Финляндия	1,666	28	1,666	27	2,333	25,5	1,333	26	2,625	23,5	9,623	130	16900
			2,2,2		2,2,2		2,2,2		2,2		2,2,2, 2		2325	220990

88

Представительство: 1 – 3-е места – 7 клубов (4 в Лиге чемпионов + 3 в кубке УЕФА),
4 – 6-е места – 6 (3+3), 7 – 9-е места – 6 (2+4), 10 – 15-е места – 4 (2+2).

69

Найдем множественную и парные корреляции рейтингов ФИФА, УЕФА и результатов отборочного цикла, определившего 16 команд – финалистов чемпионата Европы 2008 г. (см. таблицу 27). Из полученных данных можно сделать вывод, что количество набранных очков командами в отборочных группах и рейтинг FIFA имеют среднюю взаимосвязь ($r_{12} = 0,48$), это может говорить о том, что данный рейтинг отражает реальную силу команд. Взаимосвязь между набранными очками и рейтингом, основанным на результатах клубов, очень слабая ($r_{13} = 0,11$), это может говорить о том, что результаты клубного футбола не зависимы от результатов сборных, показанных в рамках отборочного турнира к чемпионату Европы 2008 года. Результат взаимосвязи между рейтингами FIFA и UEFA ($r_{23} = 0,74$) показывает достаточно сильную взаимосвязь. Это может говорить о том, что чем выше рейтинг сборной, тем сильнее выступают клубы из этих стран. Коэффициент конкордации $W = 0,727$ говорит о средней связи всех показателей между собой. Это свидетельствует о том, что результаты сборных и рейтинги взаимосвязаны и являются относительно объективными по отношению друг к другу. Данные показатели – звенья одной цепи, и итоговые результаты, по всей видимости, отражают реальное положение дел.

Взаимосвязь результатов сборных команд в отборочном турнире к «евро» с рейтингами FIFA и UEFA

№	Страна	Отборочный успех (1)		Рейтинг FIFA (2)		Рейтинг UEFA (3)		d ₁₂	d ₁₃	d ₂₃	ΣR _{ij}	(ΣR _{ij}) ²
		Очки	Ранг	Очки	Ранг	Очки	Ранг					
1	Польша	28	6,5	837	12	3,973	15	30,25	72,25	9	33,5	1122,25
2	Португалия	27	8,5	1203	6	12,186	7	6,25	2,25	1	21,5	462,25
3	Италия	29	3,5	1387	1	18,862	2	6,25	2,25	1	6,5	42,25
4	Франция	26	11	1271	2	16,720	3	81	64	1	16	256
5	Греция	31	1	1034	10	8,140	11	81	100	1	22	484
6	Турция	24	13,5	771	14	9,643	9	0,25	20,25	9	36,5	1332,25
7	Чехия	29	3,5	1174	7	8,414	10	12,25	42,25	9	20,5	420,25
8	Германия	27	8,5	1245	3	14,050	4	30,25	20,25	1	15,5	240,25
9	Испания	28	6,5	1226	4	23,105	1	6,25	30,25	9	11,5	132,25
10	Швеция	26	11	821	13	5,518	14	4	9	1	38	1444
11	Румыния	29	3,5	1086	9	13,398	5	30,25	2,25	16	17,5	306,25
12	Голландия	26	11	1207	5	12,170	8	36	9	9	24	576
13	Хорватия	29	3,5	1155	8	3,726	16	20,25	156,25	64	27,5	756,25
14	Россия	24	13,5	960	11	13,117	6	6,25	56,25	25	30,5	930,25
15	Австрия	-	15,5	382	16	5,774	13	0,25	6,25	9	44,5	1980,25
16	Швейцария	-	15,5	676	15	7,828	12	0,25	12,25	9	42,5	1860,25
							Σ=	351	605	174	408	12345

$$r_s = \begin{pmatrix} 1 & 0,48 & 0,11 \\ & 1 & 0,74 \\ & & 1 \end{pmatrix}$$

$$S = 12345 - \frac{(408)^2}{16} \approx 1941 \quad W = \frac{12 \cdot 1941}{9 \cdot 15 \cdot 16 \cdot 17} \approx 0,727$$

5.3. Конкордация в хоккее

В этом разделе коэффициент конкордации используем для иллюстрации стабильности показателей лиги в целом (а не отдельной команды) за несколько сезонов российских первенств 2002-2007 гг. и СССР 1980-1984 гг. С помощью коэффициента конкордации мы сможем также проиллюстрировать стабильность игры лучших бомбардиров лиги.

5.3.1. Стабильность российских первенств

Рассмотрим результаты пяти последних регулярных чемпионатов России по хоккею (табл. 27) и найдем степень совокупной зависимости их результатов.

Средняя величина суммы пяти рангов равна $52,5 = (1050/20)$, то $S = 12772$. Таким образом получаем

$$W = \frac{12S}{m^2(n-1)n(n+1) - m \sum_1^m (t^2 - t)} = \frac{12 \times 12772}{5^2 \times 19 \times 20 \times 21 - 5[(125-5) \times 2 + (64-4) + (27-3) + (8-2)]} = 0,775$$

Команды суперлиги за пять последних сезонов выступают достаточно стабильно, о чем свидетельствует полученный коэффициент конкордации, равный 0,775. Однако, чтобы это утверждение не было ошибочным, W проверяют на значимость.

$$\chi_{\text{факт}}^2 = \frac{12 \cdot 12772}{5 \cdot 20 \cdot 21 - [(125-5) \times 2 + (64-4) + (27-3)]/19} \approx 73,6 > 36,2 = \chi_{\text{табл}}^2(0,01; 20),$$

что свидетельствует о существенности $W = 0,775$ на уровне значимости $\alpha = 0,01$.

Один из выводов, очевидных после сравнения коэффициентов конкордации чемпионатов России 2002-2007 гг. и чемпионатов СССР 1980-1984 гг. [9], где получен соответствующий коэффициент конкордации $W = 0,328$, состоит в том, что в России значительно более предсказуем чемпионат, чем был в Советском Союзе, а плохо это или хорошо, судить специалистам и любителям хоккея.

Результаты регулярных сезонов за 2002/03 – 2006/07

№	Команда	Сезон 2002-03	Сезон 2003-04	Сезон 2004-05	Сезон 2005-06	Сезон 2006-07	Ранг	ΣR _{ij}	(ΣR _{ij}) ²
		место	Ранг	место	Ранг	место			
1	Металлург Мг	6	1	3	1	4	4	15	225
2	Ак Барс	4	5	4	2	1	1	16	256
3	Авангард	2	3	6	4	2	2	17	289
4	ЦСКА	10	10	10	5	6	6	41	1681
5	Салават Юлаев	8	9	13	7	3	3	40	1600
6	Сибирь	14	11	14	14	5	5	58	3364
7	Локомотив	1	7	5	3	7	7	23	529
8	Химик	2 в.л.	12	9	6	8	8	53	2809
9	Северсталь	3	13	11	12	9	9	48	2304
10	Динамо	7	6	1	8	10	10	32	1024
11	Лада	5	2	2	9	11	11	29	841
12	Нефтехимик	12	8	8	11	12	12	51	2601
13	ХК МВД	18	18	1 в.л.	15	13	13	82,5	6806,25
14	СКА	13	14	12	13	14	14	66	4356
15	Витязь	15 в.л.	5 в.л.	2 в.л.	17	15	15	86,5	7482,25
16	Металлург Нк	9	4	7	16	16	16	52	2704
17	Трактор	16 в.л.	3 в.л.	6 в.л.	18	1 в.л.	17	90,5	8190,25
18	Амур	11	15	4 в.л.	18	3 в.л.	18	81	6561
19	Спартак	15	1 в.л.	15	10	10	19,5	78	6084
20	Торпедо НН	1 в.л.	16	3 в.л.	18	3 в.л.	19,5	90,5	8190,25
								1050	67897

$$S=67897-(1050)^2/20=12772$$

$$12 \times 12772$$

$$W = \frac{5^3 \times 19 \times 20 \times 21 - 5(125 - 5) \times 2 + (64 - 4) + (27 - 3) + (8 - 2)}{12 \times 12772} = 0,775$$

5.3.2. Стабильность регулярного чемпионата 2006/2007 г.

Под стабильностью здесь будем понимать большую степень корреляции общих результатов команд и их домашних и гостевых достижений.

Таблица 29

Суперлига. Итоговое положение

Место	Команда	Очки	Дома			В гостях			d _i ²	ΣR _v	(ΣR _v) ²
			% Ранг	d _i ²	% Ранг	d _i ²					
1	Ак Барс	118	81,5	1	—	65,4	2	1	1	4	16
2	Авангард	110	76,5	2	—	59,3	3	1	1	7	49
3	Салават Юлаев	105	63,0	7	16	66,7	1	4	9	11	121
4	Металлург Мг	102	70,4	4	—	55,6	4	—	—	12	144
5	Сибирь	90	71,6	3	4	39,5	10	25	49	18	324
6	ЦСКА	89	56,8	11	25	53,1	5	1	84	22,5	506,25
7	Локомотив	88	61,7	8	1	46,9	6	1	4	21	441
8	Химик	84	60,5	9	1	43,2	7,5	0,25	2,25	22,5	506,25
9	Северсталь	81	66,7	5,5	12,25	33,3	12,5	12,25	49	27	729
10	Динамо	78	66,7	5,5	20,25	29,6	14	16	72,25	29,5	870,25
11	Лада	77	56,8	11,5	0,25	38,3	11	—	0,25	33,5	1122,25
12	Нефтехимик	70	43,2	15,5	12,25	43,2	7,5	20,25	64	35	1225
13	ХК МВД	69	43,2	15,5	6,25	42,0	9	16	42,25	37,5	1406,25
14	СКА	65	54,3	13	1	25,9	15,5	2,25	6,25	42,5	1806,25
15	Витязь	63	44,4	14	1	33,3	12,5	6,25	2,25	41,5	1722,25
16	Металлург Нк	62	58	10	36	18,5	17,5	2,25	56,25	43,5	1892,25
17	Трактор	53	39,5	17,5	0,25	25,9	15,5	2,25	4	50	2500
18	Амур	47	39,5	17,5	0,25	18,5	17,5	0,25	—	53	2809
19	Крылья Советов	28	16,0	19	—	16,0	19	—	—	57	3243
			Σd _i ² = 136,75		Σd _i ² = 111		Σd _i ² = 446,75		577	21433	

$$T_b = 0,5 \cdot 4, T_c = 2$$

$$r_{12} = 1 - \frac{6 \cdot (136,75 + 2)}{18 \cdot 19 \cdot 20} \approx 0,878$$

$$r_{13} = 1 - \frac{6 \cdot (111 + 2)}{18 \cdot 19 \cdot 20} \approx 0,901$$

$$r_{23} = 1 - \frac{6 \cdot (446,75 + 4)}{18 \cdot 19 \cdot 20} \approx 0,605$$

Полученные коэффициенты корреляций занесем в корреляционную матрицу связей итоговых результатов, домашних и гостевых игр.

$$(r_s) = \begin{matrix} O \\ D \\ \Gamma \end{matrix} \begin{pmatrix} 1 & 0,878 & 0,901 \\ & 1 & 0,605 \\ & & 1 \end{pmatrix}$$

Найдем аналогичную матрицу, используя коэффициент корреляции Пирсона:

$$(r) = \begin{matrix} O \\ D \\ \Gamma \end{matrix} \begin{pmatrix} 1 & 0,908 & 0,910 \\ & 1 & 0,654 \\ & & 1 \end{pmatrix}$$

По матрице видно, что наиболее сильно коррелируют итоговые результаты и результаты игр на выезде, а между результатами домашних и гостевых игр существует средней силы связь (похоже, это общая закономерность в игровых видах спорта).

$$S = 21433 - \frac{(577)^2}{19} \approx 3910,4,$$

$$W = \frac{12 \cdot 3910,4}{9 \cdot 18 \cdot 19 \cdot 20 - 3 \cdot (8-2) \cdot 8} \approx 0,764,$$

связь высокая и существенна на уровне значимости $\alpha = 0,01$, поскольку $\chi^2_{\text{факт}} = 41,3 > 34,8 = \chi^2_{\text{табл}}(0,01; 18)$.

5.4. Влияние своего и чужого поля

Аналогично определим степень стабильности ведущих европейских футбольных первенств.

Таблица 30

Чемпионат Германии 2006-2007

Команда	Всего		Дома			В гостях			d_{23}^2	$\sum R_y$	$(\sum R_y)^2$
	О	Ранг	О	Ранг	d_{12}^2	О	Ранг	d_{13}^2			
Штутгарт	70	1	39	2	1	31	2	1	0	5	25
Шальке-04	68	2	41	1	1	27	3	1	4	6	36

Вердер	66	3	34	4	1	32	1	4	9	8	64		
Бавария	60	4	37	3	1	23	7	9	16	14	196		
Байер	51	5	27	7,5	6,25	24	4,5	0,25	9	17	289		
Нюрнберг	48	6	31	5	1	17	12,5	42,25	56,25	23,5	552,25		
Гамбург	45	7,5	21	15	56,25	24	4,5	9	110,25	27	729		
Бохум	45	7,5	22	12,5	25	23	7	0,25	30,25	27	729		
Боруссия Д	44	10	24	9,5	0,25	20	9,5	0,25	0	29	841		
Герта	44	10	27	7,5	6,25	17	12,5	6,25	25	30	900		
Ганновер	44	10	21	15	25	23	7	9	64	32	1024		
Армения	42	12	28	6	36	14	15	9	81	33	1089		
Котбус	41	13	23	11	4	18	11	4	0	35	1225		
Айнтрахт	40	14	20	17	9	20	9,5	20,25	56,25	40,5	1640,25		
Вольфсбург	37	15	24	9,5	30,25	13	16	1	42,25	40,5	1640,25		
Майнц	34	16,5	22	12,5	16	12	17	2,25	20,25	46	2116		
Алемания	34	16,5	19	18	2,25	15	14	6,25	16	48,5	2352,25		
Боруссия М	26	18	21	15	9	5	18	0	9	51	2601		
$T_a = 0,5 \cdot 2 + 2, T_b = 0,5 \cdot 3, \sum d_i^2 = 230,5$									$T_c = 0,5 \cdot 3, \sum d_i^2 = 125$		$\sum d_i^2 = 548,5$	513	18049

$$S = 18049 - \frac{(513)^2}{18} = 3428,5,$$

$$W = \frac{12 \cdot 3428,5}{9 \cdot 17 \cdot 18 \cdot 19 - 3[(8-2) \cdot 8 + (27-3)]} \approx 0,79 - \text{связь сильная.}$$

$$r_s = \begin{pmatrix} 1 & 0,76 & 0,87 \\ & 1 & 0,43 \\ & & 1 \end{pmatrix}$$

Таблица 31

Чемпионат Италии 2006-2007

Команда	Всего		Дома			В гостях			d_{23}^2	$\sum R_y$	$(\sum R_y)^2$
	О	Ранг	О	Ранг	d_{12}^2	О	Ранг	d_{13}^2			
Интер	97	1	48	1	0	49	1	0	0	3	9
Рома	75	2	43	3	1	32	2	0	1	7	49
Лацио (-3)	65(62)	5	36	6	1	29	4	1	4	15	225
Милан (-8)	69(61)	4	39	4	0	30	3	1	1	11	121
Палермо	58	6	30	11	25	28	5	1	36	22	484
Фиорентина	73(58)	3	47	2	1	26	6	9	16	11	121
Эмполи	54	7	37	5	4	17	11,5	20,25	42,25	23,5	552,25

Аталанта	50	9	33	8	1	17	11,5	6,25	12,25	28,5	812,25
Сампdoria	49	10	34	7	9	15	13	9	36	30	900
Удинезе	46	11	28	13,5	6,25	18	9	4	20,25	33,5	1122,25
Ливорно	43	12	32	9	9	11	17,5	30,25	72,25	38,5	1482,25
Парма	42	13	31	10	9	11	17,5	20,25	56,25	40,5	1640,25
Катания	41	14,5	27	15,5	1	14	14	0,25	2,25	44	1936
Реджина (-11)	51(40)	8	29	12	16	22	7	1	25	42	1764
Сиена (-1)	41(40)	14,5	23	17	6,25	18	9	30,25	64	41,5	1722,25
Торино	40	16,5	22	18,5	4	18	9	56,25	90,25	44	1936
Кальяри	40	16,5	28	13,5	9	12	15,5	1	4	45,5	2070,25
Кьево	39	18	27	15,5	6,25	12	15,5	6,25	0	45,5	2070,25
Асколи	27	19	17	20	1	10	19	0	1	58	3364
Мессина	26	20	22	18,5	2,25	4	20	0	2,25	62	3844
		$T_a = 0,5 \cdot 2, T_b = 0,5 \cdot 3,$			$T_c = 0,5 \cdot 3,$			$\sum d_i^2 = 486$		646	26225
		$\sum d_i^2 = 112$									

$$S = 26225 - \frac{(646)^2}{20} = 5359,$$

$$W = \frac{12 \cdot 5359}{9 \cdot 19 \cdot 20 \cdot 21 - 3[(8-2) \cdot 8 + (27-3) \cdot 2]} \approx 0,9 - \text{связь очень сильная.}$$

$$r_s = \begin{pmatrix} 1 & 0,91 & 0,85 \\ & 1 & 0,63 \\ & & 1 \end{pmatrix}$$

Таблица 32

Чемпионат Испании 2006-2007

Команда	Всего		Дома			В гостях			d_{23}^2	$\sum R_y$	$(\sum R_y)^2$
	О	Ранг	О	Ранг	d_{12}^2	О	Ранг	d_{13}^2			
Реал	76	1	40	5	16	36	1	-	16	7	49
Барселона	76	2	47	1,5	0,25	29	3	1	2,25	6,5	42,25
Севилья	71	3	47	1,5	2,25	24	5	4	12,25	9,5	90,25
Валенсия	66	4	44	3	1	22	8	16	25	15	225
Вильярреал	62	5	34	6,5	2,25	28	4	1	6,25	15,5	240,25
Сарагоса	60	6	41	4	4	19	13	49	81	23	529
Атлетико	60	7	30	11	16	30	2	25	81	20	400
Рекреативо	54	8	31	9	1	23	6	4	9	23	529
Хетафе	52	9	34	6,5	6,25	18	15,5	42,25	81	31	961

Расинг	50	10	31	9	1	19	13	9	16	32	1024
Эспаньол	49	11	27	13	4	22	8	9	25	32	1024
Мальорка	49	12	29	12	-	20	11	1	1	35	1225
Депортиво	47	13	31	9	16	16	18	25	81	40	1600
Осасуна	46	14	24	15	1	22	8	36	49	37	1369
Леванте	42	15	25	14	1	17	17	4	9	46	2116
Бетис	40	16	21	18	4	19	13	9	25	47	2209
Атлетик	40	17	22	16,5	0,25	18	15,5	2,25	1	49	2401
Сельта	39	18	18	19	1	21	10	64	81	47	2209
Реал С.	35	19	22	16,5	6,25	13	9	-	6,25	54,5	2970,25
Химнастик	28	20	16	20	-	12	20	-	-	60	3600
		$T_b = 0,5 \cdot 3 + 2, \sum d_i^2 = 83,5$			$T_c = 0,5 + 2, \sum d_i^2 = 301,5$			$\sum d_i^2 = 608$		630	24813

$$S = 24813 - \frac{(630)^2}{20} = 4968,$$

$$W = \frac{12 \cdot 4968}{9 \cdot 19 \cdot 20 \cdot 21 - 3[(8-2) \cdot 4 + (27-3) \cdot 2]} \approx 0,833 - \text{связь сильная.}$$

$$r_s = \begin{pmatrix} 1 & 0,93 & 0,77 \\ & 1 & 0,54 \\ & & 1 \end{pmatrix}$$

Таблица 33

Чемпионат Англии 2005-2006 (премьер-лига)

Команда	Всего		Дома			В гостях			d_{23}^2	$\sum R_y$	$(\sum R_y)^2$
	О	Ранг	О	Ранг	d_{12}^2	О	Ранг	d_{13}^2			
Челси	91	1	55	1	0	36	2	1	1	4	16
Манчестер Юн.	83	2	44	4	4	39	1	1	9	7	49
Ливерпуль	82	3	48	2	1	34	3	0	1	8	64
Арсенал	67	4	45	3	1	22	7,5	12,25	20,25	14,5	210,25
Тоттенхэм	65	5	41	6,5	2,25	24	6	1	0,25	17,5	306,25
Блэкберн	63	6	42	5	1	21	9	9	16	20	400
Ньюкасл	58	7	38	8,5	2,25	20	10	9	2,25	25,5	650,25
Болтон	56	8	38	8,5	0,25	18	13,5	30,25	25	30	900
Вест Хэм	55	9	30	10	1	25	5	16	25	24	576
Уиган Атлетик	51	10	24	15,5	30,25	27	4	36	132,25	29,5	870,25

Эвертон	50	11	28	12,5	2,25	22	7,5	12,25	25	31	961	
Фулхэм	48	12	41	6,5	30,25	7	20	64	182,25	38,5	1482,25	
Чарльтон	47	13	28	12,5	2,25	19	11,5	2,25	1	37	1369	
Мидлсбро	45	14	26	14	0	19	11,5	6,25	6,25	39,5	1560,25	
Манчестер Сити	43	15	29	11	16	14	16	1	25	42	1764	
Астон Вилла	42	16	24	15,5	0,25	18	13,5	6,25	4	45	2025	
Портсмут	38	17	22	18	1	16	15	4	9	50	2500	
Бирмингем	34	18	23	17	1	11	17	1	0	52	2704	
Вест Бромвич	30	19	20	19	0	10	18	1	1	56	3136	
Сандерленд	15	20	7	20	0	8	19	1	1	59	3481	
$T_b = 0,5 \cdot 4, \sum d_i^2 = 96$				$T_c = 0,5 \cdot 3, \sum d_i^2 = 214,5$				$\sum d_i^2 = 486,5$	630	25024,5		

$$S = 25024,5 - \frac{(630)^2}{20} = 5179,5,$$

$$W = \frac{12 \cdot 5179,5}{9 \cdot 19 \cdot 20 \cdot 21 - 3[(8-2) \cdot 7]} \approx 0,867 - \text{связь сильная.}$$

$$r_s = \begin{pmatrix} 1 & 0,93 & 0,84 \\ & 1 & 0,63 \\ & & 1 \end{pmatrix}$$

Таблица 34

Чемпионат Англии 2006-2007 (премьер-лига)

Команда	Всего		Дома			В гостях			d_{23}^2	$\sum R_{ij}$	$(\sum R_{ij})^2$
	О	Ранг	О	Ранг	d_{12}^2	О	Ранг	d_{13}^2			
Манчестер Юн.	89	1	47	1	0	42	1	0	0	3	9
Челси	83	2	46	3	1	40	2	0	1	7	49
Ливерпуль	68	3,5	43	2	2,25	22	5,5	4	12,25	11	121
Арсенал	68	3,5	42	4	0,25	26	3	0,25	1	10,5	110,25
Тоттенхэм	60	5	39	5	0	21	8,5	12,25	12,25	13,5	182,25
Эвертон	58	6	38	7	1	21	8,5	6,25	2,25	21,5	462,25
Болтон	56	7	37	10	9	24	4	9	36	21	441
Рединг	55	8	35	8	0	20	11	9	9	27	729
Портсмут	54	9	33	6	9	16	13	16	49	28	784
Блэкберн	52	10	32	11	1	22	5,5	20,25	30,25	26,5	792,25

Астон Вилла	50	11	30	12	1	21	8,5	6,25	12,25	31,5	992,25		
Мидлсбро	46	12	29	9	9	13	16	16	49	37	1369		
Ньюкасл	43	13	28	13,5	0,25	15	14,5	2,25	1	41	1681		
Манчестер Сити	42	14	28	18	16	21	8,5	30,25	90,25	38,5	1482,25		
Вест Хэм	41	15	27	16,5	2,25	15	14,5	0,25	4	46	2116		
Фулхэм	39	16	26	13,5	6,25	11	17,5	2,25	16	47	2209		
Уиган Атлетик	38	17,5	26	19	2,25	19	12	30,25	49	48,5	2352,25		
Шеффилд Юн.	38	17,5	21	15	6,25	11	17,5	0	6,25	50	2500		
Чарльтон	34	19	19	16,5	6,25	8	20	1	12,25	55,5	3080,25		
Уотфорд	28	20	18	20	0	10	19	1	1	59	3481		
$T_a = 0,5 \cdot 2, T_b = 0,5 \cdot 2$				$T_c = 6,5,$				$\sum d_i^2 = 394$	623	24943			
$\sum d_i^2 = 73$				$\sum d_i^2 = 166,5$									

$$S = 24943 - \frac{(623)^2}{20} \approx 5536,6,$$

$$W = \frac{12 \cdot 5536,6}{9 \cdot 19 \cdot 20 \cdot 21 - 3[(8-2) \cdot 7 + (125-5)]} \approx 0,931 - \text{связь очень сильная.}$$

$$r_s = \begin{pmatrix} 1 & 0,94 & 0,87 \\ & 1 & 0,7 \\ & & 1 \end{pmatrix}$$

Таблица 35

Первенство России по волейболу 2006-2007

Команда	Всего		Дома			В гостях			d_{23}^2	$\sum R_{ij}$	$(\sum R_{ij})^2$
	О	Ранг	О	Ранг	d_{12}^2	О	Ранг	d_{13}^2			
Нефтяник	78	1	40	1	0	38	2	1	1	4	16
Югра-Самотлор	75	2	38	2	0	37	3	1	1	7	49
МГТУ	73	3	34	4,5	2,25	39	1	4	12,25	8,5	72,25
Дорожник	68	4	32	7	9	36	4	0	9	15	225
ГУВД-Динамо	67	5	34	4,5	0,25	33	5,5	0,25	1	15	225
Энергетик	65	6,5	35	3	12,25	30	10,5	16	56,25	20	400
Динамо-2	65	6,5	32	7	0,25	33	5,5	1	2,25	19	361
Зоркий	63	8,5	32	7	2,25	31	9	0,25	4	24,5	600,25
Нефтехимик	63	8,5	31	9	0,25	32	7,5	1	2,25	25	625

Динамо-Белогорье	62	10	30	10	0	32	7,5	6,25	6,25	27,5	756,25
Университет	59	11	29	11,5	0,25	30	10,5	0,25	1	33	1089
СГАФК-Феникс	54	12	29	11,5	0,25	25	12	0	0,25	35,5	1260,25
	$T_a = 0,5 \cdot 2, T_b = 3$ $\sum d_i^2 = 27$					$T_c = 1,5,$ $\sum d_i^2 = 31$			$\sum d_i^2 = 96,5$	234	5676

Корреляционная матрица (по Спирмену):

$$(r_s) = \begin{matrix} O \\ D \\ \Gamma \end{matrix} \begin{pmatrix} 1 & 0,892 & 0,883 \\ & 1 & 0,647 \\ & & 1 \end{pmatrix}$$

Корреляционная матрица (по Пирсону):

$$(r) = \begin{matrix} O \\ D \\ \Gamma \end{matrix} \begin{pmatrix} 1 & 0,906 & 0,932 \\ & 1 & 0,690 \\ & & 1 \end{pmatrix}$$

$$S = 5676 - \frac{(234)^2}{12} = 1113,$$

$$W = \frac{12 \cdot 1113}{9 \cdot 11 \cdot 12 \cdot 13 - 3 \cdot [(8-2) \cdot 7 + (27-3)]} \approx 0,876.$$

Таблица 36

Первенство России по волейболу 2005–2006

Команда	Всего		Дома			В гостях			d_{23}^2	$\sum R_y$	$(\sum R_y)^2$
	О	Ранг	О	Ранг	d_{12}^2	О	Ранг	d_{13}^2			
Динамо	42	1	21	1	0	21	1,5	0,25	0,25	3,5	12,25
Локомотив-Бел	40	2	19	2,5	0,25	21	1,5	0,25	1	6	36
Искра	39	3	19	2,5	0,25	20	2	1	0,25	7,5	56,25
Факел	37	4	18	5	1	19	3	1	4	12	144
Нефтяник Б	35	5	18	5	0	17	4	1	1	14	196
Динамо-ТТГ	34	6	18	5	1	16	5	1	0	16	256

Локомотив-Изумруд	31	7	16	7	0	15	6,5	0,25	0,25	20,5	420,25
СК Луч	30	8	15	8,5	0,25	15	6,5	2,25	4	23	529
ЗСК-Газпром	29	9	15	8,5	0,25	14	9	0	0,25	26,5	702,25
НОВА	27	10	13	10,5	0,25	14	9	1	2,25	29,5	870,25
Нефтехимик	26	11,5	13	10,5	1	13	12	0,25	2,25	34	1156
Нефтяник	26	11,5	12	12	0,25	14	9	6,25	9	32,5	1056,25
	$T_a = 0,5, T_b = 0,5 \cdot 3$ $\sum d_i^2 = 6$					$T_c = 0,5 \cdot 2,$ $\sum d_i^2 = 16$			$\sum d_i^2 = 25,5$	225	5434,5

Корреляционная матрица (по Спирмену):

$$(r_s) = \begin{matrix} O \\ D \\ \Gamma \end{matrix} \begin{pmatrix} 1 & 0,972 & 0,935 \\ & 1 & 0,902 \\ & & 1 \end{pmatrix}$$

Корреляционная матрица (по Пирсону):

$$(r) = \begin{matrix} O \\ D \\ \Gamma \end{matrix} \begin{pmatrix} 1 & 0,975 & 0,977 \\ & 1 & 0,904 \\ & & 1 \end{pmatrix}$$

$$S = 5434,5 - \frac{(225)^2}{12} = 1215,75,$$

$$W = \frac{12 \cdot 1215,75}{9 \cdot 11 \cdot 12 \cdot 13 - 3 \cdot [(8-2) \cdot 6]} \approx 0,951.$$

§6. Бюджеты клубов и прогнозирование их спортивных достижений

Наиболее активно бюджеты спортивных клубов обсуждаются в преддверии и по окончании сезона. Накануне первенства делаются прогнозы об эффективности вложенных средств, а по его окончании проводится оценка экономической мудрости (или безграмотности) президентов тех или иных клубов. В этом параграфе продолжен авторский подход работы [9] к вероятностно-экономическому прогнозированию и обоснованию достижений всей лиги в целом, а не отдельного

клуба в частности. Такой подход позволит математически выверено оценить работу менеджеров, наметить возможные правила игры на трансфертном рынке, грамотно скорректировать бюджетную политику клубов, установить вероятностно обоснованные экономические условия проведения спортивных турниров и соревнований.

6.1. Бюджеты футбольных клубов и итоги чемпионатов России

Установим наличие корреляционной связи между бюджетами клубов и результатами чемпионатов России 2005 и 2006 гг., рассмотрев их итоги из таблицы 37.

Таблица 37

Бюджет команд премьер-лиги и место, занятое в 2005 и 2006 г.

2005 г Место	Клуб	Бюджет (X_1)	Очки (X_2)	2006 г Место	Бюджет(Y_1)	Очки(Y_2)
1	ЦСКА	35	62	1	50	58
2	Спартак М.	50	56	2	55	58
3	Локомотив	35	56	3	55	53
4	Рубин	10	51	5	30	46
5	Москва	20	50	6	37	43
6	Зенит	20	49	4	50	50
7	Торпедо	10	45	15	12	22
8	Динамо	45	38	14	70	34
9	Шинник	10	38	16	10	11
10	Томь	8	37	8	25	41
11	Сагурн	22,5	33	11	45	37
12	Амкар	8	33	13	10	35
13	Ростов	10	31	12	12	36
14	Крылья Советов	12,5	29	10	14	38
15	Алания	8	23			
16	Терек	17,5	20			
17	Луч-Энергия			7	20	41
18	Спартак Н.			9	8	41
Средние значения		20	41		31,4	40
Дисперсии		190,1	143,8		365,4	138,8
Ковариации		$k(X_1, Y_1) \approx 96,1$			$k(X_2, Y_2) \approx 134,3$	

$$r(X_1, Y_1) = \frac{96,1}{\sqrt{190,1 \cdot 143,8}} = \frac{96,1}{165,3} \approx 0,581,$$

$$r(X_2, Y_2) = \frac{134,3}{\sqrt{365,4 \cdot 138,8}} = \frac{134,3}{225,2} \approx 0,596.$$

Получили, что в прошлых российских чемпионатах существует средней силы прямая связь между бюджетами клубов и их достижениями. В чемпионате 2007 года эта связь хотя и незначительно, но усилилась. Убедимся в значимости установленных связей. Рассмотрим меньший коэффициент корреляции $r_s = 0,581$.

$$T_{\text{набл}} = 0,581 \sqrt{16-2} / \sqrt{1-(0,581)^2} = 2,67 > 2,15 = t_{\text{кр}}(0,05;14),$$

что свидетельствует о значимой соответствующей корреляционной связи.

В прессе постоянно обсуждаются роль и количество легионеров в командных видах спорта. Что же дают нам эти «кочевники» и чего мы хотим от них? Здесь нет единой позиции (если она возможна) у специалистов, болельщиков и самих спортсменов. По официальным данным РФПЛ, в предсезонных заявках 16-го чемпионата России из 573 игроков 163 были иностранцами. Кроме того, в период дозаявок из 104 футболистов иностранцев – 44. Посмотрим на обозначенную проблему с позиции статистических данных, вычислив по ним коэффициенты корреляции между набранными командами (с участием и легионеров) очков и представительством иностранных игроков в этих командах.

Таблица 38

Легионеры в футбольных чемпионатах 2006, 2007 гг.

Место 2005 г.	Клуб	Очки X_1	Легионеры Y_1	Место 2006 г.	Очки X_2	Легионеры Y_2
1	ЦСКА	62	11	1	58	9
2	Спартак М.	56	15	2	58	15
3	Локомотив	56	11	3	53	15
4	Рубин	51	15	5	46	20
5	Москва	50	12	6	43	14
6	Зенит	49	13	4	50	12
7	Торпедо	45	12	15	22	12
8	Динамо	38	22	14	34	16
9	Шинник	38	16	16	11	15

10	Томь	37	13	7	41	13
11	Сатурн	33	15	11	37	13
12	Амкар	33	11	13	35	7
13	Ростов	31	17	12	36	10
14	Крылья Советов	29	21	10	38	21
15	Алания	23	23			
16	Терек	20	11			
	Луч-Энергия			8	41	5
	Спартак Н.			9	41	11
Средние значения		41	15		40	13

Вычислим числовые характеристики случайных величин X_1, Y_1, X_2, Y_2 .

$$1. x_1^* = \frac{1}{16}(62 + 56 + 56 + \dots + 23 + 20) = 40,69 \approx 41$$

$$y_1^* = \frac{1}{16}(11 + 15 + 11 + \dots + 23 + 11) = 14,88 \approx 15$$

$$x_2^* = \frac{1}{16}(58 + 58 + 53 + \dots + 41 + 41) = 40,25 \approx 40$$

$$y_2^* = \frac{1}{16}(9 + 15 + 15 + \dots + 5 + 11) = 13$$

2. Найдем ковариации случайных величин (X_1, Y_1) и (X_2, Y_2) .

$$k(X_1, Y_1) = \frac{1}{16}[(62-41) \cdot (1-15) + (56-41) \cdot (15-15) + \dots + (20-41) \cdot (11-15)] \approx -20,9$$

$$k(X_2, Y_2) = \frac{1}{16}[(58-40) \cdot (9-13) + (58-40) \cdot (15-13) + \dots + (41-40) \cdot (11-13)] \approx -1,1$$

3. Вычислим выборочные дисперсии

$$D_{x_1} = \frac{1}{16}[(62-41)^2 + (56-41)^2 + \dots + (23-41)^2 + (20-41)^2] \approx 145,2$$

$$D_{y_1} = \frac{1}{16}[(11-15)^2 + (15-15)^2 + \dots + (23-15)^2 + (11-15)^2] \approx 15,3$$

$$D_{x_2} = \frac{1}{16}[(58-40)^2 + (58-40)^2 + \dots + (41-40)^2 + (41-40)^2] \approx 138,8$$

$$D_{y_2} = \frac{1}{16}[(9-13)^2 + (15-13)^2 + \dots + (5-13)^2 + (11-13)^2] \approx 16,6$$

4. Найдем коэффициенты корреляции Пирсона

$$r(X_1, Y_1) = \frac{k(X_1, Y_1)}{\sqrt{D_{x_1} D_{y_1}}} = \frac{-20,9}{\sqrt{145,2 \cdot 15,3}} \approx -0,44$$

$$r(X_2, Y_2) = \frac{-1,1}{\sqrt{138,8 \cdot 16,6}} \approx -0,023$$

Получили, что в чемпионате 2006 г. очки, набранные командами, практически не зависят от числа легионеров, а в чемпионате 2007 эта связь была даже обратной, хотя и умеренной силы.

6.2. Бюджеты хоккейных клубов

В работе [9] вычислены коэффициенты вариации

$$C_x = \sqrt{\frac{\sum_i (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)} \times \frac{100\%}{\bar{x}}}$$

для хоккейных клубов России и НХЛ $C_x \geq 11,44\%$, что свидетельствует о достаточно большом разбросе бюджетов и в Суперлиге и в НХЛ (в то время как удовлетворительным считается, когда $C_x \leq 10\%$). Найлены и коэффициенты корреляции между бюджетами клубов и их спортивными достижениями, которые были равны 0,545 и 0,27 для Суперлиги и НХЛ, соответственно.

В последнее время происходит организационно-экономическое упорядочивание хоккейных хозяйств как в России (в мягкой форме), так и в НХЛ. Одним из результатов локаута, длившегося целый год, явилось то, что бюджеты клубов стали варьироваться в пределах 40-45 млн. долларов, коэффициент вариации уменьшился до 1,5%, а коэффициент корреляции – до 0,15. Он указывает на очень слабую связь бюджетов клубов НХЛ по результатам локаута и их спортивных достижений (значит, этого и добивались организаторы локаута, да и болельщики Северной Америки тоже выиграли от этого). Посмотрим, что изменилось в российской суперлиге. Найдем коэффициент корреляции Пирсона итогов двух кругов регулярного чемпионата России 2007/08 гг. и бюджетами клубов.

Таблица 39

Бюджеты клубов суперлиги России и набранные командами очки в сезоне 2007/08

Место	Клуб	Бюджет (X)	Очки (на 30.12.2007) (Y)
1	Салават Юлаев	37,5	90
2	СКА	27,5	76
3	Металлург Мг	27,5	73
4	Локомотив	22,5	72
5	ЦСКА	16,5	71
6	Динамо	17,5	62
7	Ак Барс	37,5	61
8	Химик	22,5	60

9	Авангард	27,5	55
10	Нефтехимик	14,5	55
11	ХК МВД	15	54
12	Северсталь	16,5	53
13	Лада	11,5	49
14	Трактор	11	48
15	Сибирь	16,5	47
16	Торпедо НН	18	46
17	Металлург Нк	15	45
18	Спартак	14,5	43
19	Витязь	14	41
20	Амур	16,5	39
Средние значения		19,98	56,7
Дисперсии		57,64	183,6
Ковариации		$k(X_1, Y_1) \approx 74,6$	

$$r(X, Y) = \frac{74,6}{\sqrt{57,74 \cdot 183,6}} = \frac{74,6}{165,3} \approx 0,72$$

Вычисленный коэффициент корреляции Спирмена показывает сильную степень взаимосвязи между бюджетом клуба и его местом на текущий момент, а значит, существует достаточно сильное влияние денег на результат российских хоккейных батальи (и интересно ли это болельщику?).

Рассмотрим теперь положение дел в отечественном футболе. Каким образом влияет размер бюджета клубов на результативность бомбардиров и команды в целом, количество побед, ничьих и поражений для сезона 2007 г.?

Таблица 40

Показатели клубов премьер-лиги
(по неофициальным данным) сентябрь 2007 г.

№	Команда	Бюджет, млн. долларов		Побед	Ничьих	Поражений	Забито мячей	Очки	Лучшие бомбардиры
		Всего	На легионеров						
1	<u>Зенит</u>	80	35	18	7	5	54	61	11
2	<u>Спартак</u>	55	28	17	8	5	50	59	14
3	<u>ЦСКА</u>	51,4	25	14	11	5	43	53	13
4	<u>Москва</u>	37,5	20	15	7	8	40	52	14
5	<u>Сатурн</u>	30	15	11	12	7	34	45	10
6	<u>Динамо</u>	36	15	11	8	11	37	41	9
7	<u>Локомотив</u>	70	32	11	8	11	39	41	11
8	<u>Амкар</u>	11	5	10	11	9	30	41	10
9	<u>Химки</u>	17	5	9	10	11	32	37	6
10	<u>Рубин</u>	50	27	10	5	15	31	35	5
11	<u>Томь</u>	14	5	8	11	11	37	35	9
12	<u>Спартак</u> <u>Нальчик</u>	13,5	3	8	9	13	29	33	6
13	<u>Луч-Энергия</u>	16	6	8	8	14	26	32	5
14	<u>Крылья</u> <u>Советов</u>	28	18	8	8	14	35	32	8
15	<u>Кубань</u>	20	8	7	11	12	27	32	4
16	<u>Ростов</u>	15	4	2	12	16	25	18	4

Составим корреляционную матрицу по таблице итогов чемпионата России по футболу в премьер-лиге сезона 2007 (см. табл. 40). Для удобства перепишем полученную корреляционную матрицу в виде таблицы.

	Бюджет	Бюджет на легионеров	Победы	Ничьи	Поражения	Забито мячей	Очки	Лучшие бомбардиры
Бюджет	1,00	0,98	0,75	-0,55	-0,52	0,78	0,70	0,56
Бюджет на легионеров		1,00	0,75	-0,59	-0,51	0,78	0,70	0,60
Победы			1,00	-0,45	-0,86	0,93	0,99	0,83
Ничьи				1,00	-0,07	-0,38	-0,30	0,14
Поражения					1,00	-0,81	-0,93	-0,85
Забито мячей						1,00	0,92	0,81
Очки							1,00	0,86
Лучшие бомбардиры								1,00

С помощью проведенного исследования удалось выяснить, что в чемпионате России по футболу в премьер-лиге за 2007 год наблюдали следующие аспекты:

Очень сильная прямая связь (коэффициент корреляции более 0,9) между общим бюджетом и бюджетом, израсходованным на легионеров; между победами и количеством очков.

Сильная прямая связь (более 0,7) между бюджетами и количеством забитых голов, между бюджетами и количеством побед, между победами и количеством забитых мячей, между победами и количеством голов, забитых лучшим бомбардиром команды, между забитыми мячами и очками, а также между очками и голами, забитыми лучшими бомбардирами команды.

Таким образом, из построенной корреляционной матрицы можно сделать вывод, что успех в чемпионате во многом зависит от бюджетов и от уровня игры лучшего бомбардира команды. Интересен также тот факт, что его уровень сильно влияет на количество побед, но практически никак не связано с

количеством ничьих. Естественной кажется сильная обратная связь между количеством побед и поражений, а также между количеством поражений и набранными очками.

6.3. Финансирование международного футбола

В июне 2007 года ФИФА обнародовала рейтинг всех 207 национальных сборных мира, входящих в ее ряды, по состоянию на май 2007 г. Сопоставим эти данные со стоимостью команд-финалистов чемпионата мира 2006 года (сумма трансфертных листов игроков команды) и найдем коэффициент корреляции, соответствующий этой связи.

Таблица 41

Рейтинг ФИФА национальных команд и сумма трансфертов игроков

Место в классификации	Страна	Рейтинг X	Стоимость (млн.евро) Y
1	Италия	1606	304
2	Бразилия	1538	410
3	Аргентина	1520	217
4	Франция	1507	302
5	Германия	1390	256
6	Голландия	1309	174
7	Португалия	1300	198
8	Англия	1278	325
9	Испания	1238	202
10	Чехия	1170	131
11	Украина	1040	93
12	Хорватия	1011	95
18	Польша	902	44
20	Мексика	891	41
Средние значения		1264	199

Найдем выборочные дисперсии и ковариацию:

$$D_x = \frac{1}{14} \cdot (116964 + 75076 + \dots + 131044 + 139129) \approx 52134$$

$$D_y = \frac{1}{14} \cdot (11025 + 44521 + \dots + 24025 + 24964) \approx 11565$$

$$k(x, y) = \frac{1}{14} \cdot (70110 + 57814 + \dots + 71610 + 90534) \approx 27419$$

Тогда коэффициент корреляции $r(x, y) \approx 0,471$, который существенен на уровне значимости $\alpha = 0,1$, поскольку

$T_{\text{наб.}} = 0,471 \cdot \sqrt{14-2} / \sqrt{1-(0,471)^2} \approx 1,85 > 1,78 = t_{\text{кр}}(0,1;12)$, и не существенен уже на уровне значимости $\alpha = 0,05$.

Проанализируем футбольные достижения самых богатых клубов Европы по результатам их выступлений в еврокубках.

Таблица 42

Доходы и футбольные достижения европейских команд

	Команда	Игры	Мячи	Очки*	Доход в млн. евро
1	Барселона (Испания)	381	750-413	498	259
2	Реал (Испания)	378	794-412	497	292
3	Ювентус (Италия)	346	621-314	460	251
4	Бавария (Германия)	305	584-311	404	205
5	Интер (Италия)	293	463-269	361	207
6	Милан (Италия)	274	459-238	357	239
7	Ливерпуль (Англия)	239	436-193	322	176
8	Бенфика (Португалия)	263	464-277	318	85
9	Аякс (Голландия)	253	449-235	316	65
10	МЮ (Англия)	223	424-227	292	243
11	Глазго Рейнджерс (Шотландия)	248	398-312	275	89
12	Фейеноорд (Голландия)	208	358-238	248	40
13	ПСВ (Голландия)	219	355-249	236	55
14	Рома (Италия)	191	279-188	222	127
15	Спартак (Россия)	188	297-233	217	55

*При подсчете очков победа оценивалась в два очка, ничья – в одно.

Найдем коэффициент корреляции между очками, набранными в еврокубках лучшими 15 клубами, и их доходами в 2006 году.

Пусть случайная величина $X = \{\text{очки, набранные в еврокубках}\}$, а $Y = \{\text{доход клубов в 2006 году (в млн. евро)}\}$. Тогда вычисляем выборочные средние

$$\bar{x} = \frac{1}{15} \cdot (498 + 497 + 460 + \dots + 217) \approx 335, \bar{y} = \frac{1}{15} \cdot (259 + 292 + 251 + \dots + 55) \approx 159$$

и дисперсии

$$D_x = \frac{1}{15} \cdot [(498-335)^2 + (497-335)^2 + (460-335)^2 + \dots + (217-335)^2] \approx 8511,$$

$$D_y = \frac{1}{15} \cdot [(259-159)^2 + (292-159)^2 + (251-159)^2 + \dots + (55-159)^2] \approx 7356,5.$$

Найдем выборочную ковариацию выбранных случайных величин

$$k(x, y) = \frac{1}{15} \cdot [(498-335) \cdot (259-159) + \dots + (217-335) \cdot (55-159)] \approx 6701,6.$$

Тогда искомым коэффициентом корреляции

$$r(x, y) = \frac{6701,6}{\sqrt{8511 \cdot 7356,5}} \approx \frac{6701,6}{7912,7} \approx 0,847$$

и между результатами 15 лучших европейских клубов и их доходами существует сильная прямая связь, которая существенна на уровне значимости $\alpha = 0,01$.

Построим для данной таблицы соответствующую корреляционную матрицу.

$$(r) = \begin{matrix} \begin{matrix} \text{игры} \\ \text{забито} \\ \text{пропуц.} \\ \text{очки} \\ \text{бюджет} \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & 0,97 & 0,88 & 0,98 & 0,75 \\ & 1 & 0,88 & 0,97 & 0,75 \\ & & 1 & 0,81 & 0,52 \\ & & & 1 & 0,85 \\ & & & & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

§7. Линии регрессии и прогнозы в спорте

Функциональную зависимость условной средней y_x^* от x называют корреляционной зависимостью Y от X

$y_x^* = f(x)$ представляет уравнение регрессии Y на X , а $x_y^* = \varphi(y)$

– уравнение регрессии X на Y .

Корреляционная зависимость может быть линейной и криволинейной. В случае линейной корреляционной зависимости выборочное уравнение прямой линии регрессии Y на X имеет вид:

$$y_x^* - y^* = \frac{k(X, Y)}{D_x^*} (x - x^*),$$

где x^* , y^* – выборочные средние величины X и Y , $k(X, Y)$ – выборочная ковариация этих случайных величин, а D_x^* – выборочная дисперсия величины X .

Вероятно обоснованными являются прогнозы, построенные на анализе статистических данных, которые были

показаны на протяжении нескольких лет, или в ряде замеров или испытаний. Наиболее подходящие результаты дают линии регрессии, построенные из установленной корреляционной зависимости случайных величин. Взяв данные показателей премьер-лиги по футболу сезона 2007 (см. таблицу 40), построим график прямой регрессии для зависимости между количеством забитых командой мячей в чемпионате и результативностью их бомбардиров. Высокая теснота взаимосвязи ($r=0,82$, при $\alpha<0,01$) говорит о том, что клубы правильно выбрали (купили) игрока или игроки сделали правильный выбор в пользу своих команд. Важность построения линий регрессии позволяет обнаружить некоторые ложные корреляции. Например, взяв итоги того же сезона 2007, можно найти достоверную корреляцию между количеством первых пропущенных голов командой, с одной стороны, и возможностью свести эту игру вничью ($r=0,55$, при $\alpha<0,05$). Однако, построив график (см. рис. 4), мы увидим так называемый «выброс», искажающий действительность. Удалив эту точку с графика (в правом верхнем углу), находим, что корреляция равна 0.

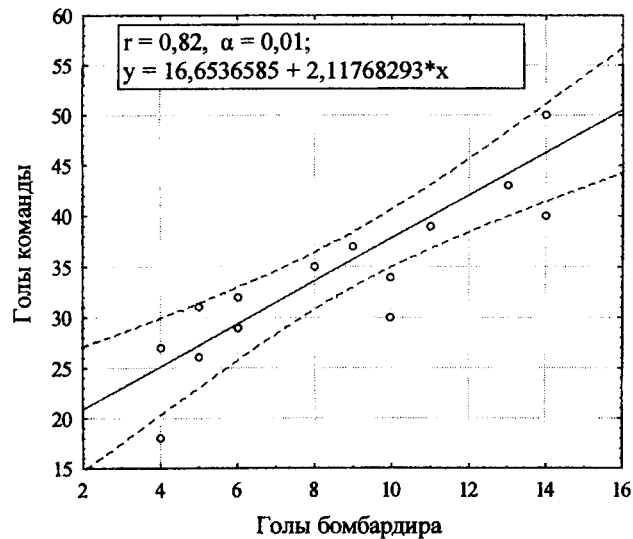


Рис. 3. Зависимость забитых командой мячей от результативности бомбардира команды

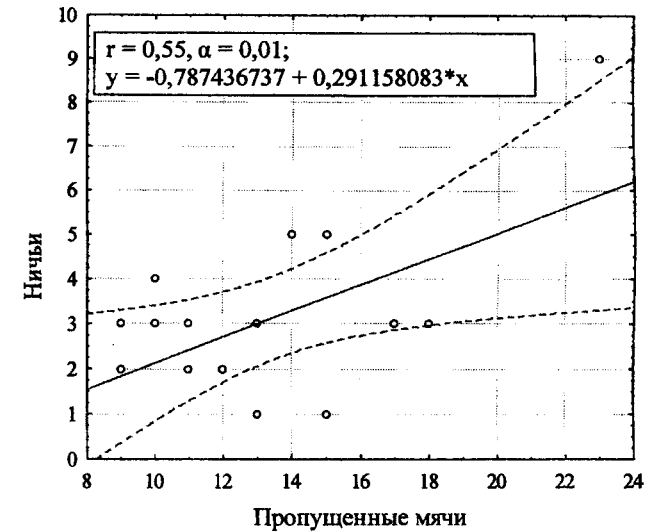


Рис. 4. Зависимость между первым пропущенным голом и ничейным итогом игры

Построим по результатам последних сезонов прямые регрессии числа очков некоторых хоккеистов, выступающих или выступавших в ярославском «Локомотиве» за период с 2002 г. по настоящее время. По полученным прямым можно делать вероятностные прогнозы на следующие сезоны по результативности хоккеистов и выступления команд в чемпионатах. Сравнение показанных результатов с прогнозами позволяет делать вывод о прогрессе или регрессе как самих хоккеистов, так и команд в целом.

С помощью приведенной выше формулы найдем уравнения линий регрессии по четырем сезонам (2003-2006) и построим графики для составления прогноза на сезон 2006-2007 и сравнения прогнозируемых результатов с реальными результатами, а также по пяти сезонам (2003-2007) составим прогноз на сезон 2007-2008.

Таблица 43

Прогноз результатов бомбардиров «Локомотива» на сезон 2007/08

№	Игрок	Команда	Очки (гол+пас) сезона					Прогноз на 2006-07	Прогноз 2007-08
			2002-03	2003-04	2004-05	2005-06	Прогноз на 2006-07		
			1	2	3	4	5		
1	Непряев	Локомотив	9	10	20	23	28,5	26	31,7
2	Горохов	Лада Локомотив	5	3	16	17	22,5	10	17,4
3	Ткаченко	Локомотив	17	18	30	31	37,5	33	39,3
4	Жуков	Локомотив	9	5	4	8	5,5	8	7,1
5	Васильев	Локомотив	11	13	17	14	17	14	15,9
6	Антипов	Локомотив Салават Юлаев	29	25	40	31	36,5	43	43,8
7	Михнов	Сибирь Локомотив	16	22	14	21	20	8	11,1
8	Руденко	Локомотив	7	22	1	28	25	19	24,4

Составление прогноза на сезон 2006-2007

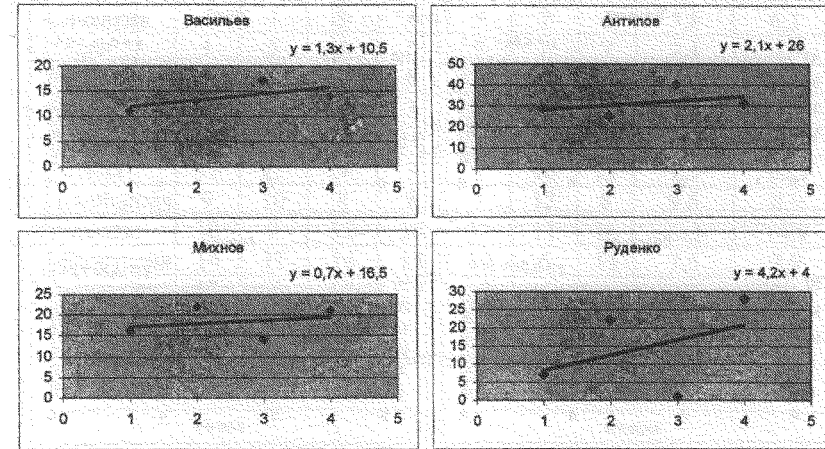
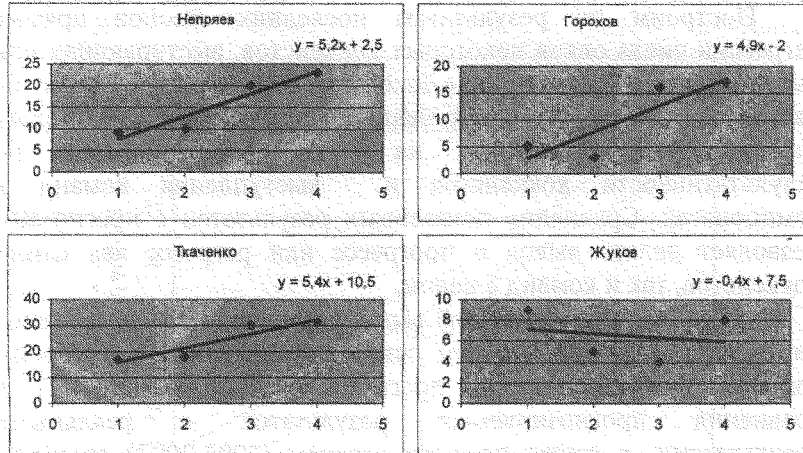
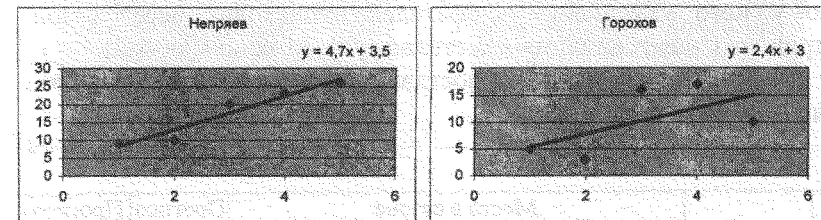


Рис. 5. Линии регрессии бомбардиров на 2006/07 г.

Представленные выше линии и уравнения регрессии показывают наилучшие перспективы у И. Ткаченко ($k=5,4$) и И. Непряева ($k=5,2$) на 2007 г. Итоговый результат практически полностью оправдался для этих двух игроков (см. таб. 42, 5 и 6 столбец). Перешедший в сезоне 2005/06 в уфимский «Салават Юлаев» В. Антипов превзошёл прогнозируемый результат. В целом корреляционная зависимость между предсказанным результатом и реально показанным по объединённой группе составила по Пирсону $r=0,86$, а по ранговому коэффициенту Спирмена $r_s=0,88$.

Составление прогноза на сезон 2007-2008 (по предыдущим пяти сезонам)



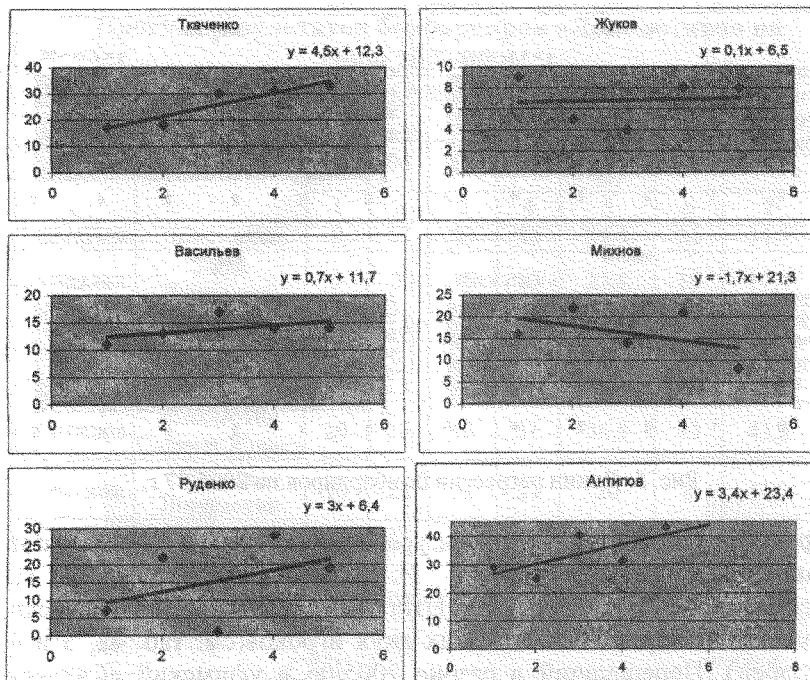


Рис. 6. Линии регрессии бомбардиров на 2007/08 г.

Продолжается стабильный рост показателей у И. Ткаченко и И. Непряева. Как видно из графиков, точки практически ложатся на линию тренда, и угловые коэффициенты также достаточно высоки ($k=4,5$ и $4,7$ соответственно). Хорошие перспективы также у В. Антипова. В соответствии с уравнением регрессии прогнозируем набор им 44 очков за сезон 2007/08, отметим, однако, и это очень хорошо видно из соответствующего графика, что у него улучшение показателей происходит через сезон. Отрицательная тенденция наметилась у А. Михнова ($k=-1,7$).

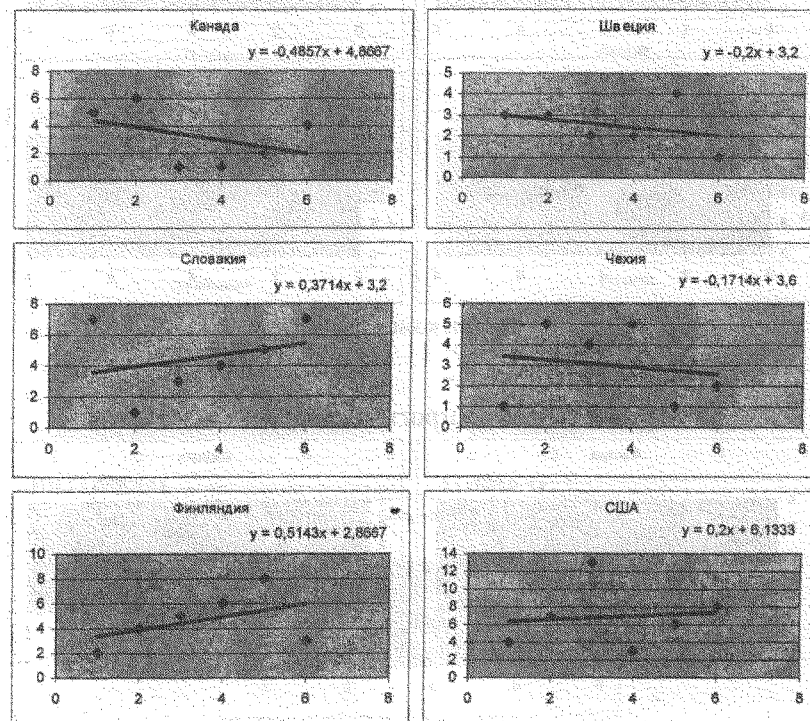
Аналогичным образом составим прогнозы для чемпионата мира по хоккею (табл. 43).

Таблица 44

№	Команда	Место в сезоне							Прогноз на 2007	Прогноз на 2008
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007		
1	Канада	5	6	1	1	2	4	1	1,5	0,7

2	Швеция	3	3	2	2	4	1	4	1,8	2,9
3	Словакия	7	1	3	4	5	7	6	5,8	6,3
4	Чехия	1	5	4	5	1	2	7	2,4	4,9
5	Финляндия	2	4	5	6	8	3	2	6,5	4,4
6	США	4	7	13	3	6	8	5	7,5	6,3
7	Россия	6	2	7	10	3	5	3	5,6	4,1
8	Латвия	13	11	9	7	9	10	13	7,5	10,5
9	Швейцария	9	10	8	8	7	12	8	9,6	8,9
10	Украина	10	9	12	14	11	11	16	12,5	14,9
11	Белоруссия	14	17	14	18	10	6	11	7,5	7,9
12	Словения	17	13	15	17	13	13	-	12,9	-

Составление прогноза на 2007 год



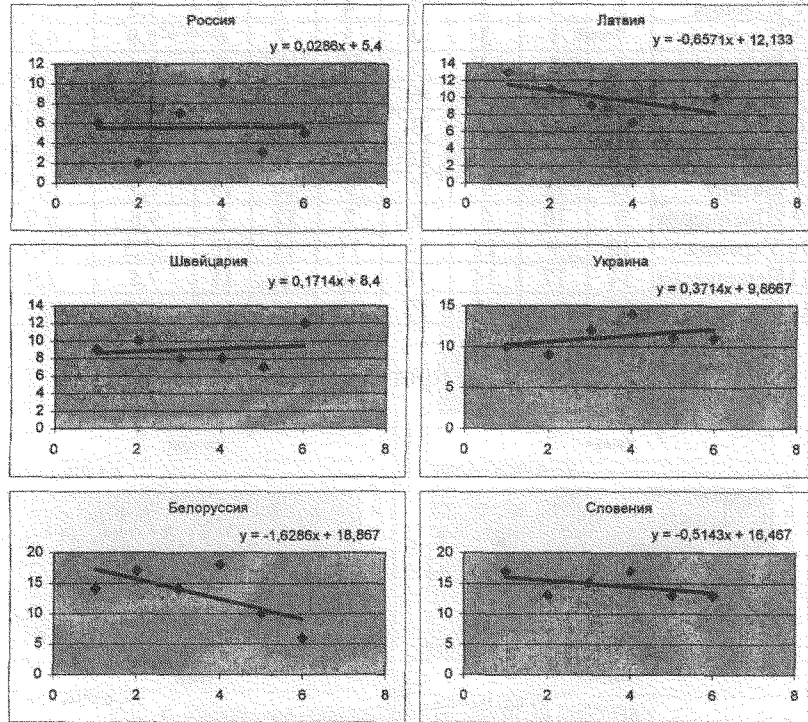


Рис. 7. Линии регрессии команд – участниц ЧМ 2007 г.

Составление прогноза на 2008 год

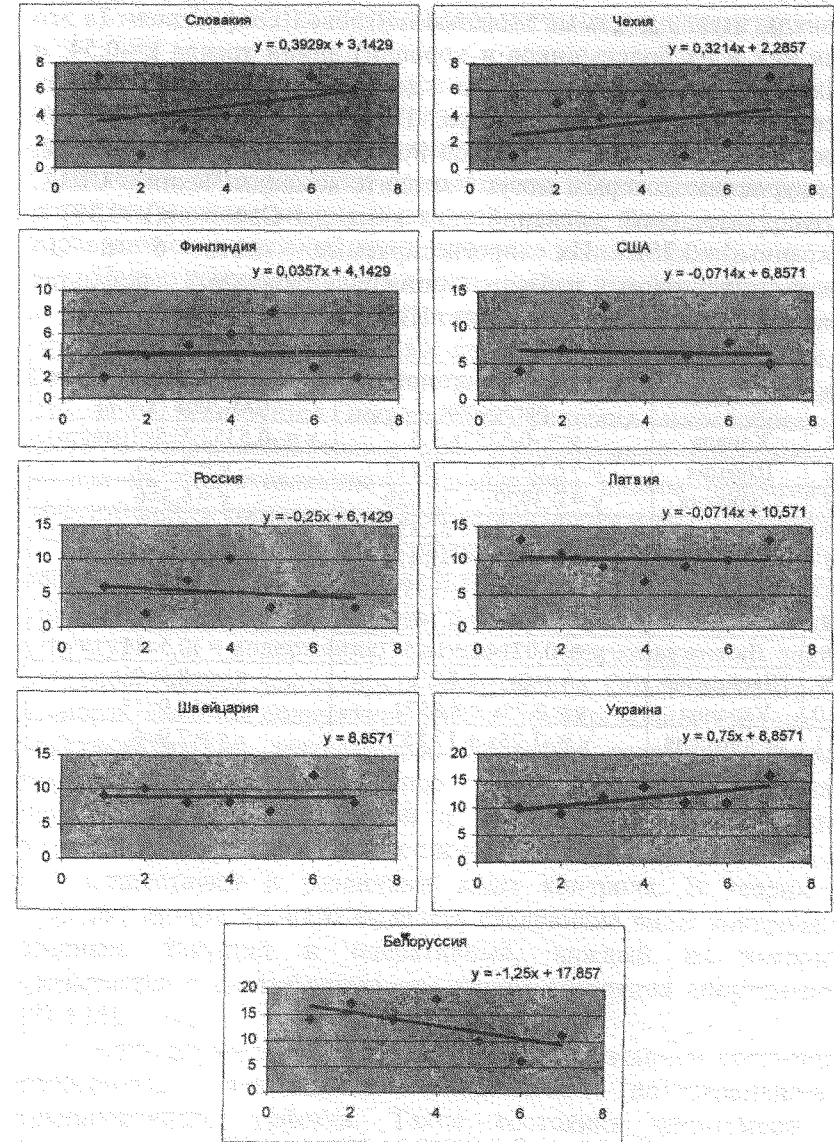
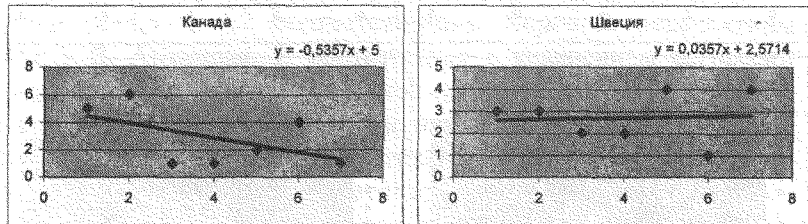


Рис. 8. Линии регрессии команд – участниц ЧМ 2008 г.

Как видим, линии тренда для первых двух команд по сравнению с предыдущим прогнозом практически не изменились.

Канада, имеющая самый маленький угловой коэффициент (а это для них и их болельщиков и хорошо!) линии тренда $k \approx -0,54$, и Швеция наиболее вероятно должны быть в призах предстоящего чемпионата мира. Также можно прогнозировать попадание в полуфинал сборной России ($k = -0,25$) и Финляндии, конкуренцию которым могут составить команды Чехии и США. Продолжают своё движение вниз команды Словакии ($k \approx 0,39$) и Украины ($k = 0,75$). Их прогнозируемые места 6 и 15 соответственно (см. таблицу ниже). Стабильный результат несколько лет подряд показывает Швейцария $k = 0$.

№	Команда	Уравнение прямой регрессии	Ожидаемый результат на ЧМ-2008 ($x = 7$)
1	Канада	$y = -0,5357x + 5$	$y = -0,5357 \cdot 7 + 5 \approx 1$ (место)
2	Швеция	$y = 0,0357x + 2,5714$	$y = 2,8 \approx 3$
3	Словакия	$y = 0,3929x + 3,1429$	$y = 6,3 \approx 6$
4	Чехия	$y = 0,3214x + 2,2857$	$y = 4,9 \approx 5$
5	Финляндия	$y = 0,0357x + 4,1429$	$y = 4,4 \approx 4$
6	США	$y = -0,0714x + 6,8571$	$y = 6,3 \approx 6$
7	Россия	$y = -0,25x + 6,1429$	$y = 4,1 \approx 4$
8	Латвия	$y = -0,0714x + 10,571$	$y = 10,5 \approx 11$
9	Швейцария	$y = 0x + 8,8571$	$y = 8,9 \approx 9$
10	Украина	$y = 0,75x + 8,8571$	$y = 14,9 \approx 15$
11	Белоруссия	$y = -1,25x + 17,857$	$y = 7,9 \approx 8$

Глава III. КОНТРОЛЬ И ИЗМЕРЕНИЯ В СПОРТЕ

Эффективность процесса подготовки спортсмена в современных условиях во многом обусловлена использованием средств и методов комплексного контроля как инструмента управления, позволяющего осуществлять обратные связи между тренером и спортсменом и на этой основе повышать уровень управленческих решений при подготовке занимающихся.

Целью контроля является оптимизация процесса подготовки и соревновательной деятельности спортсменов на основе объективной оценки различных сторон их подготовленности и функциональных возможностей важнейших систем организма. Эта цель реализуется посредством решения многообразных частных задач, связанных с оценкой состояний спортсменов, уровня их подготовленности, выполнения планов подготовки, эффективности соревновательной деятельности и др. [20, 86, 114].

Информация, которая является результатом решения частных задач контроля, реализуется в процессе принятия управленческих решений, используемых для оптимизации структуры и содержания процесса подготовки, а также соревновательной деятельности спортсменов. Объектом контроля в спорте является содержание учебно-тренировочного процесса, соревновательной деятельности, состояние различных сторон подготовленности спортсменов (технической, физической, психологической, тактической и др.), их работоспособность, возможности функциональных систем.

Существуют и различные виды контроля. В теории и практике спорта принято выделять следующие виды контроля – этапный, текущий и оперативный, каждый из которых увязывается с соответствующим типом состояния спортсменов [91, 134].

Этапный контроль позволяет оценить этапное состояние спортсмена, являющееся следствием долговременного тренировочного эффекта. Такие состояния спортсмена – результат длительной подготовки в течение ряда лет, года, макроцикла, периода или этапа.

Текущий контроль направлен на оценку текущих состояний, т. е. тех состояний, которые являются следствием нагрузок серий занятий, тренировочных или соревновательных микроциклов.

Оперативный контроль предусматривает оценку оперативных состояний – срочных реакций организма спортсменов на нагрузки в ходе отдельных тренировочных занятий и соревнований.

В зависимости от количества частных задач, объема показателей, включенных в программу обследований, различают углубленный, избирательный и локальный контроль.

Углубленный контроль связан с использованием широкого круга показателей, позволяющих дать всестороннюю оценку подготовленности спортсмена, эффективности соревновательной деятельности, качества учебно-тренировочного процесса на прошедшем этапе.

Избирательный контроль проводится с помощью группы показателей, позволяющих оценить какую-либо из сторон подготовленности или работоспособности, соревновательной деятельности или учебно-тренировочного процесса.

Локальный контроль основан на использовании одного или нескольких показателей, позволяющих оценить относительно узкие стороны двигательной функции, возможности отдельных функциональных систем и др.

Углубленный контроль обычно используется в практике оценки этапного состояния, избирательный и локальный – текущего и оперативного.

В зависимости от применяемых средств и методов контроль может носить педагогический, социально-психологический и медико-биологический характер.

В процессе педагогического контроля оценивается уровень технико-тактической и физической подготовленности, особенности выступления в соревнованиях, динамика спортивных результатов, структура и содержание тренировочного процесса и др.

Социально-психологический контроль связан с изучением особенностей личности спортсменов, их психического состояния и подготовленности, общего микроклимата и условий тренировочной и соревновательной деятельности и др.

Медико-биологический контроль предусматривает оценку состояния здоровья, возможностей различных функциональных систем, отдельных органов и механизмов, несущих основную нагрузку в тренировочной и соревновательной деятельности [127].

В настоящее время в теории и методике спортивной тренировки, в практике спорта осознана необходимость использования всего многообразия видов, методов, средств контроля в совокупности, что привело в результате к возникновению понятия «комплексный контроль». Под комплексным контролем следует понимать параллельное применение этапного, текущего и оперативного видов контроля в процессе обследования спортсменов, при условии использования педагогических, социально-психологических и медико-биологических показателей для всесторонней оценки подготовленности, содержания учебно-тренировочного процесса и соревновательной деятельности спортсменов.

§8. Требования к показателям спортивного контроля

Показатели, используемые в процессе этапного, текущего и оперативного контроля, должны обеспечивать объективную оценку состояния спортсмена, отвечать возрастным, половым, квалификационным особенностям контингента обследуемых, целям и задачам конкретного вида контроля. В процессе каждого из видов контроля можно использовать очень широкий круг показателей, характеризующих различные стороны подготовленности спортсменов, если эти показатели отвечают перечисленным требованиям.

В комплексном контроле основными являются социально-психологические и медико-биологические показатели. Педагогические показатели характеризуют уровень технической и тактической подготовленности, стабильность выступления в соревнованиях, содержание учебно-тренировочного процесса и др. Социально-психологические показатели характеризуют условия окружающей среды, силу и подвижность нервных процессов спортсменов, их способность к усвоению и переработке информации, состояние аналитической деятельности и др. Медико-биологические включают анатомо-морфологические, физиологические, биохимические, биомеханические и другие показатели [75,86,110,125]. Используемые в процессе контроля показатели делятся на две группы.

Показатели первой группы характеризуют относительно

стабильные признаки, передающиеся генетически и мало изменяющиеся в процессе тренировки. Адекватные этим признакам показатели используются преимущественно в этапном контроле при решении задач отбора и ориентации на разных этапах многолетней подготовки. К стабильным признакам относят размеры тела, количество волокон различных видов в скелетной мускулатуре, тип нервной деятельности, скорость некоторых рефлексов и др. [105,115,116,149].

Показатели второй группы характеризуют техническую и тактическую подготовленность, уровень развития отдельных физических качеств, подвижности и экономичности основных систем жизнедеятельности организма спортсменов в различных условиях учебно-тренировочного процесса и соревновательной деятельности и др., т.е. подверженные существенному педагогическому влиянию.

Применительно к условиям каждого из видов контроля показатели должны соответствовать специфике вида спорта. Учет специфических особенностей вида спорта имеет первостепенное значение для выбора показателей, используемых в контроле, поскольку достижения в разных видах спорта обусловлены различными функциональными системами, требуют строго специфических адаптационных реакций в связи с характером соревновательной деятельности.

В видах спорта и отдельных дисциплинах, связанных с проявлением выносливости (плавание, гребля, велосипедный, лыжный, конькобежный спорт, бег на средние и длинные дистанции и др.) и с объективно метрически измеряемым результатом, преимущественно используются показатели, характеризующие состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем, обменных процессов, поскольку благодаря последним можно наиболее достоверно оценить потенциальные возможности спортсменов в достижении высоких спортивных результатов [69,146].

В скоростно-силовых видах спорта, где главной способностью спортсмена является умение проявлять кратковременные максимальные нервно-мышечные напряжения (спринтерский бег, легкоатлетические прыжки и метания, тяжелая атлетика, отдельные дисциплины велосипедного, конькобежного спорта, плавания и др.), в качестве средств

контроля используются показатели, характеризующие состояние нервно-мышечного аппарата, центральной нервной системы, скоростно-силовых компонентов двигательной функции, проявляемых в специфических тестовых упражнениях [5,21,39].

В видах спорта, где спортивные достижения в большей степени обусловлены деятельностью анализаторов, подвижностью нервных процессов, обеспечивающих точность, соразмерность движений во времени и пространстве (гимнастика, акробатика, фигурное катание, прыжки в воду, все виды спортивных игр, стрельбы и др.), в процессе контроля используется широкий комплекс показателей, характеризующих точность воспроизведения временных, пространственных и силовых параметров специфических движений, способность к переработке информации и быстрому принятию решений, эластичность скелетных мышц, подвижность в суставах, координационные способности и др. [19,52,65,67].

Известно, что структура и содержание тренировочной и соревновательной деятельности во многом определяются возрастными и квалификационными особенностями спортсменов, следовательно, и содержание контроля должно строиться с учетом возраста спортсменов, а также уровня их спортивной квалификации. Так, при оценке технического мастерства юных спортсменов, имеющих относительно невысокую квалификацию, в первую очередь оценивают широту и разнообразие освоенных двигательных навыков, способности к освоению новых движений [86,91]. При оценке аэробной производительности ориентируются на показатели мощности аэробной системы энергообеспечения. При обследовании взрослых спортсменов высокого класса на первый план выдвигаются другие показатели: при оценке технического мастерства – характеристики, позволяющие определить способность спортсмена к проявлению рациональной техники в экстремальных условиях соревнований, устойчивость техники к сбивающим факторам, ее вариативность и т. п.; при оценке аэробной производительности – экономичность, подвижность и устойчивость в деятельности аэробной системы энергообеспечения. На последующих этапах подготовки первостепенное значение приобретает умение спортсмена реализовать двигательный потенциал в конкретной соревновательной обстановке. Таким образом, на каждом этапе

многолетнего совершенствования в качестве контроля должны использоваться различные показатели, адекватные возрастным особенностям и уровню подготовленности занимающихся.

Состояние подготовленности и тренированности спортсменов существенно изменяется не только от этапа к этапу в процессе многолетней подготовки, но и в различных периодах макроцикла тренировки. Эти изменения во многом зависят от направленности физических упражнений, характера тренировочных нагрузок и др. Опыт показывает, что наиболее информативными в процессе контроля оказываются показатели, отвечающие специфике тренировочных нагрузок, применяемых на данном этапе подготовки. Так, если в видах спорта, где успех соревновательной деятельности обеспечивается преимущественным развитием скоростно-силовых качеств (спринтерские дистанции в различных видах спорта, легкоатлетические прыжки, метания и др.), спортсмены в каком-либо периоде годового цикла используют кроссовый бег или другие упражнения в целях развития сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем, обеспечивающих высокую работоспособность, то целью контроля на этом этапе тренировки является оценка соответствующих способностей занимающихся и включение показателей, адекватных тренировочной деятельности. В соревновательном периоде тренировки, когда спортсмены находятся в состоянии высокой специальной тренированности, наиболее информативными оказываются уже скоростно-силовые показатели, соответствующие характеру соревновательной деятельности.

Основными критериями, определяющими возможность включения тех или иных показателей в программу контроля, являются их информативность и надежность.

Информативность показателя определяется тем, насколько точно он соответствует оцениваемому качеству или свойству. Существует два основных пути подбора показателей по критерию информативности. Первый предполагает выбор показателей на основе знания факторов, определяющих уровень проявления данного свойства или качества; может быть далеко не всегда реализован в силу недостаточной изученности указанных факторов. Второй путь основан на нахождении статистически значимых связей между показателем и критерием, имеющим

достаточное научное обоснование. В случае, если связь между каким-либо показателем и критерием является постоянной и сильной, есть основания рассматривать этот показатель как информативный.

В теории и практике спорта оба указанных пути используются в органическом единстве. Это позволяет отобрать показатели для контроля на основе установления причинно-следственных отношений, раскрывающих механизмы взаимосвязи различных показателей с уровнем спортивных результатов, структурой подготовленности и соревновательной деятельности в конкретном виде спорта и соответствии требованиям математической статистики.

Приведем пример движения по турам чемпиона России 2007 г. команды «Зенит». Удобство такой диаграммы состоит в её наглядности и информативности. В каждом туре показан не только результат, но и сила соперника, с которым этот результат достигнут.

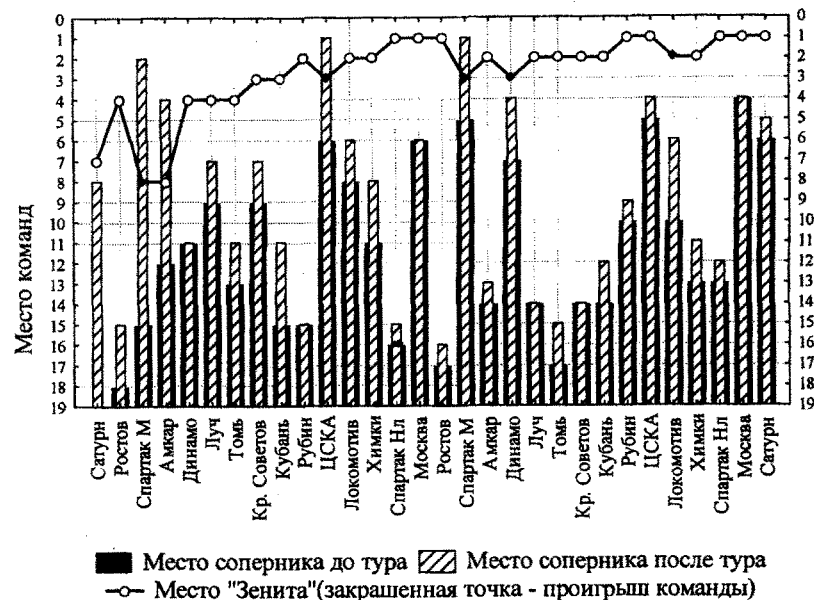


Рис. 9. Движение «Зенита» по турам

Надежность показателей определяется соответствием результатов их применения реальным изменениям в уровне того или иного качества или свойства у спортсмена в условиях каждого из видов контроля, а также стабильностью результатов, получаемых при многократном использовании показателей в одних и тех же условиях: чем выше разница между результатами исследований у различных спортсменов или у одного и того же спортсмена, находящегося в различных функциональных состояниях, и чем теснее располагаются результаты, зарегистрированные у одного и того же спортсмена в постоянных условиях, тем выше надежность применяемых показателей.

§9. Контроль соревновательной деятельности

Контроль соревновательной деятельности основан на сопоставлении спортивных результатов с запланированными или уже показанными ранее и направлен на выявление сильных и слабых сторон подготовленности спортсмена в целях ее дальнейшего совершенствования. В процессе контроля регистрируется общее число и результативность отдельных технических приемов и тактических действий; определяется стабильность, вариативность спортивной техники и тактики; изучается реакция основных систем жизнедеятельности организма спортсменов, включая протекание психических процессов.

Контроль соревновательной деятельности требует, наряду с учетом спортивных результатов (интегральные показатели), регистрации комплекса параметров, характеризующих отдельные компоненты действий спортсменов в различных частях, фазах, элементах соревновательного упражнения. Это и определяет специфические особенности контроля в различных видах спорта. В видах спорта с метрически измеряемым спортивным результатом (легкая атлетика, плавание, велосипедный, конькобежный, лыжный, гребной спорт и др.) при оценке соревновательной деятельности регистрируется время реакции на старте, время достижения и продолжительность удержания максимальной скорости, уровень максимальной скорости, скорость на отдельных участках дистанции, характер

тактического поведения, эффективность финиширования, длина и частота шагов, гребков и др.

В видах спорта, в которых спортивный результат измеряется в условных единицах (баллы, очки), присуждаемых за выполнение обусловленной программы соревнований (художественная и спортивная гимнастика, акробатика, прыжки в воду, фигурное катание и др.), контроль соревновательной деятельности связан с оценкой точности, выразительности, артистичности движений.

Большое значение придается сравнению результатов соревновательной деятельности в ответственных соревнованиях и контрольно-модельных занятиях, учет ошибок и их классификация на случайные и систематические. В видах спорта, в которых спортивный результат определяется конечным эффектом или преимуществом в условных единицах (очках), контроль ведётся за выполнением действий в вариативных ситуациях (футбол, хоккей, баскетбол, гандбол, борьба, бокс, фехтование и др.). В процессе контроля учитывается активность и результативность технико-тактических действий отдельных игроков, звеньев, команд в целом. Активность оценивается по общему числу выполненных технико-тактических действий. Результативность определяется путем процентного отношения успешно и неудачно выполненных действий.

Приведем пример из работы [51] изучения и анализа технико-тактических действий (ТТД) футболистов, позволяющего определить эффективность деятельности каждого из них. Только зная количество и качество выполнения игроками ТТД, можно внести определенные коррективы в учебно-тренировочный процесс.

В ФК «Химки» в сезоне 2006 года были проведены наблюдения за всеми футболистами во всех 42 играх. Анализ ТТД позволил тренерам команды увидеть не только сильные стороны каждого игрока, но и их недостатки. Данные переносились на специальные бланки, один из которых по матчу «Химки» – «Урал» приведен здесь в таблице.

Таблица 45

	Передачи			Потери	Ведение	Борьба		Обводка	Игра головой	Удары	Результат
	Средн.	Корот.	Длинные			Отбор	Перехв.				
Ляпкин	+7-1	+7	+3-1	-4	+1	+3-1	+4-3		-4	-1	+25-15
	+17-4	+7	+2	-1	+6	+1-2	+7-2		+3-1	+1	+44-10
Кондрашов	+15-3	+7	+2	-2	+1	+6-2	+5-3	+1	+7-1	-1	+44-12
	+7	+3	+4			+3-1	+1-2		+7-3	+1	+26-6
Ревякин (до 37')	+10	+4	+1	-1		+1	+3-3		+4-3		+23-7
Микадзе	+14-9	+18	+1-1	-1	+18	+4-2	+2-1	+3-4	-1	-1	+60-20
	+18-6	+15	+3-1	-1	+7	+3-2	+2-1	+1-2	+1-2	-3	+50-18
Вознесенский (до 84')	+13-4	+6-1	+3	-5	+5	+1-3	+3	+3-1	+2-2		+36-16
	+8-2	+5-1	-1		+4	-1	+2	-2	+6	-2	+25-9
Дроздов	+38-2	+12-1	-1	-1	+6	+2-4	+2-2	+1-1	+2-1	+1	+64-13
	+23-2	+8	+2-1	-1	+5	+3-1	+4-2	+1-1	+4-1	-1	+50-10
Мор (до 56')	+17-7	+22	+1-1	-5	+6	+2-3	+4-2		+4-1	-2	+56-21
	+1	+5-1	+1-1		+1		-1				+8-3
Тихонов	+4-1	+13-1	+2	-1	+2	+4	+1-1	-3	+1	+1-1	+28-8
	+10-2	+13-2	+11	-4	+6	+1-1	+2-1	+1-1	-3	+2-1	+46-15
Бесчастных	+4-6	+10	+1	-5	+5	+1-3	+2-1	+1-2	+3-3	+1-2	+28-22
	+9-1	+9-3		-1	+9		+1-2	+2-2	+6-2	+1-1	+37-12
Архипов (до 75')	+2-1	+10		-3	+4	+1-3	+1-1	+3-2	+1-5	-2	+22-17
	+2-1	+5-2		-7	+2	+5	-2		-2		+14-14
Хатаженков (до 37')	+3-1	+2					+1		+1-1		+7-2
	+12-1	+4			+1	+5	+7-1	+1	+5-4		+35-6
Гольшев (с 56')	+7-3	+4			+2	+1-3	-4		+2-3	-3	+16-16
Драгичевич (с 75')	+1-1	+3-2		-2	+1	-1			+1-2	-1	+6-9
Мурыгин (с 84')		+2-1		-1	+2	-2		+1-1	-2		+5-7
1-й тайм	+127	+111	+14	-28	+48	+25	+28	+12	+25	+3	+393
	-35	-3	-4			-21	-17	-13	-22	-10	-153
2-й тайм	+115	+83	+23	-18	+46	+22	+26	+7	+35	+5	+372
	-23	-12	-4			-14	-18	-9	-25	-12	-135

По таблице можно сделать выводы как по каждому футболисту, так и ТТД всей команды. Можно сравнить эффективность действий команды в первом и во втором тайме.

Так, положительным является тот факт, что команда «Химки» в этом матче во втором тайме совершили ошибок меньше (26,62%), чем в первом (33,55%), а вот работу над обводкой и ударами по воротам следует улучшить (показатели отрицательные).

Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок может быть осуществлен на двух уровнях. Первый из них связан с получением наиболее общей информации о тренировочных и соревновательных нагрузках и предусматривает регистрацию и оценку следующих основных показателей: суммарного объема работы в часах, количества тренировочных дней, тренировочных занятий, количества дней соревнований и др.

Второй уровень предусматривает детальную характеристику нагрузок, что требует введения ряда частных показателей, а также большого количества специфических параметров, характерных для конкретного вида спорта.

Контроль тренировочных нагрузок. При этом применяются показатели, отражающие величину нагрузок (большие, значительные, средние, малые) в различных образованиях структуры тренировочного процесса (этапы, микроциклы, занятия и др.), их координационную сложность, преимущественную направленность на совершенствование различных сторон подготовленности, развитие различных качеств и способностей. В частности, при контроле нагрузок, направленных на развитие физических качеств, определяется объем работы (в часах и процентах от общего объема), затраченный на развитие следующих качеств: скоростных, скоростно-силовых, силовых, выносливости при работе анаэробного, смешанного и аэробного характера, подвижности в суставах, координационных способностей. Контролировать нагрузки могут по их физиологической или биохимической направленности, интенсивности и отношению к тому или иному виду подготовки.

§10. Новый подсчет очков в спорте

Предлагается новый подход к оценке спортивных показателей в командных видах спорта, в основе которого лежит подсчет очков, учитывающий реальную силу каждого соперника.

В спортивном мире существуют различные способы

ранжирования или рейтингования игроков, команд. В соревнованиях, разыгрываемых по круговой системе, рейтинг команд определяется по числу набранных очков с дополнительными условиями при их равенстве. Существуют различные варианты начисления очков за победу (3, 2 или 1 очко) и ничью (1 или 0,5 очка), если она допускается. Однако при обычном подсчете очков не учитывается сила соперников, на чем основан наиболее известный спортивный рейтинг ELO.

Эло предложил вычислять условную вероятность выигрыша игрока А в шахматной партии с игроком В по формуле:

$$P(A/B) = \left(1 + 10^{\frac{R_B - R_A}{400}} \right)^{-1}, \text{ где}$$

R_A и R_B – рейтинги игроков А и В соответственно (до их личной встречи). Эта вероятность равна и наиболее вероятному количеству очков, которое наберет игрок А в партии с В.

Тогда новый рейтинг R'_A игрока А рассчитывается по формуле:

$$R'_A = R_A + K \cdot (S_A - P(A/B)), \text{ где}$$

S_A – фактически набранное игроком А количество очков (1 очко за победу, 0,5 – за ничью и 0 – за поражение в партии);

K – коэффициент, значение которого равно 10 для сильнейших игроков (рейтинг 2400 и выше), 15 – для игроков с рейтингом меньше 2400 и 25 – для начинающих игроков.

Идея подсчета рейтинговых очков по принципу А.Эло была продолжена для большого тенниса и для международного футбола (рейтинг ФИФА и УЕФА).

10.1. Вариационный и статистический ряд спортивных результатов

Сколько существует спорт, столько же и предпринимаются усилия по разработке различных способов начисления очков в спортивных состязаниях и способов классификации в индивидуальных и командных видах спорта. Так, в конце XX века кандидат физико-математических наук Е.Г. Потемкин [97] предложил:

– объединить в единую таблицу о рангах клубы высшей лиги чемпионата СССР по хоккею и команды НХЛ на момент 1990

г. с учетом сыгранных командами ЦСКА (Москва) и Динамо (Рига) выставочных матчей с заокеанскими профессионалами. При этом предложенный Е.Потемкиным рейтинг учитывал счет встречи (команде, победившей в игре с разницей в одну шайбу, начисляется $\frac{3}{5}$ от общего количества разыгрываемых в матче очков, проигравшей – $\frac{2}{5}$, соответственно; победителю с

разницей в две шайбы начисляется $\frac{2}{3}$, проигравшему – $\frac{1}{3}$, соответственно и т.д.). Таким образом, чем больше преимущество в счете, тем больше растет рейтинг победителя по сравнению с рейтингом проигравшего, «вес победы» (победа над лидером турнира, по его мнению, должна оцениваться в двух- или трехкратном размере больше, чем победа над аутсайдером), пространственный фактор (победа на поле соперника должна цениться выше, чем победа на «родном льду»);

- механизм сравнения значимости побед некоторых олимпийских чемпионов 1988 г. (где в финальных соревнованиях участвуют 8 команд или 8 спортсменов), суть предлагаемого алгоритма начисления условных очков спортсменам-победителям заключается в том, что чем больше отрыв победителя от своих соперников, тем выше его место в объединенной таблице о рангах;
- ввести новую систему начисления очков: а) в каждом матче разыгрывается одинаковое количество очков (кратное 100: на момент 1990 года – 200 очков, поскольку, как известно, в то время в стандартной очковой системе в матче разыгрывалось 2 очка); б) количество очков, начисляемое команде, определяется забитыми и пропущенными шайбами; в) количество очков, начисляемое победителю при одном и том же соотношении забитых и пропущенных шайб, растет с увеличением общей результативности встречи. На основании этих данных рассчитывается коэффициент успеха.

В монографии [9. С.14-19] предлагается авторский подход к подсчету очков в турнирах, разыгрываемых по круговой системе, в основу которого положена идея использования главной числовой характеристики специального вариационного ряда.

Рассмотрим футбольные московские команды, выделив их

для большей наглядности из чемпионата России 2007 года. Приведем таблицу результатов личных домашних (гостевых) встреч друг с другом и таким образом набранные очки в «московском турнире» (5 команд представляют г.Москву, а «Сатурн» г. Раменское и «Химки» г. Химки из Московской области).

Таблица 46
Игры «московского чемпионата» 2007 г.

№	Место в ЧР	Команда	1	2	3	4	5	6	7	Очки
1	2	Спартак М		1:1 2	3:1 3	2:0 4	1:0 6	3:4 0	2:0 3	18
2	3	ЦСКА	1:1 2		2:0 3	2:2 4	1:1 1	2:0 6	1:1 2	18
3	4	ФК Москва	2:0 3	2:1 3		0:0 4	0:0 4	1:1 1	0:0 4	19
4	5	Сатурн	0:0 1	1:3 1	2:3 1		1:1 4	2:0 4	1:3 3	14
5	6	Динамо	1:2 0	1:0 4	1:4 1	1:2 1		2:2 4	0:1 3	13
6	7	Локомотив	2:1 6	0:2 0	2:1 4	1:1 1	1:2 1		1:0 6	18
7	9	Химки	3:0 3	0:0 2	0:1 1	2:0 3	1:2 3	1:2 0		12

Для каждой команды составим нетрадиционный вариационный ряд, выбирая в качестве вариант набранные очки в домашних и гостевых встречах ($x_i=0,1,2,3,4$ или 6), а в качестве частот – все очки, набранные этими командами во встречах друг с другом. Для полученных вариационных рядов находим их главную характеристику положения – выборочную среднюю, которая означает среднее число набранных командой очков в парных встречах с соперниками.

Так, выборочную среднюю \bar{x}_1 , для команды «Спартак» находим следующим образом:

$$\bar{x}_1 = (2 \cdot 18 + 3 \cdot 19 + 4 \cdot 14 + 6 \cdot 13 + 0 \cdot 18 + 3 \cdot 12) / (18 + 18 + 19 + 14 + 13 + 12) \approx 2,348$$

Аналогично находим среднее число набранных очков и для других московских команд (в порядке следования в таблице):

$$\begin{aligned} \bar{x}_2 &= 294/112 \approx 2,625; & \bar{x}_3 &= 282/112 \approx 2,518; & \bar{x}_4 &= 215/112 \approx 1,92; \\ \bar{x}_5 &= 213/112 \approx 1,902; & \bar{x}_6 &= 283/112 \approx 2,528; & \bar{x}_7 &= 190/112 \approx 1,696. \end{aligned}$$

Учитывая наши результаты, московские команды можно расположить в следующем порядке их относительных достижений: «ЦСКА», «Локомотив», ФК «Москва», «Спартак», «Сатурн», «Динамо» и «Химки».

Обратим внимание на то, что выборочные средние очки парных встреч можно перевести на новые «очки» (средние) во всех московских матчах, а вычисления провести на матричном языке. Тогда предложенные вычисления примут следующий вид:

$$\begin{bmatrix} 0 & 2 & 3 & 4 & 6 & 0 & 3 \\ 2 & 0 & 3 & 4 & 1 & 6 & 2 \\ 3 & 3 & 0 & 4 & 4 & 1 & 4 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 4 & 4 & 3 \\ 0 & 4 & 1 & 1 & 0 & 4 & 3 \\ 6 & 0 & 4 & 1 & 1 & 0 & 6 \\ 3 & 2 & 1 & 3 & 3 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 18 \\ 18 \\ 19 \\ 14 \\ 13 \\ 18 \\ 12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 263 \\ 294 \\ 282 \\ 215 \\ 213 \\ 283 \\ 190 \end{bmatrix} = \frac{1740}{112} \begin{bmatrix} 16,93 \\ 18,92 \\ 18,15 \\ 13,84 \\ 13,71 \\ 18,22 \\ 12,23 \end{bmatrix}$$

$\Sigma=112 \quad \Sigma=1740$

Полученные результаты запишем в итоговую таблицу со старыми и новыми очками:

Таблица 47

Команда	ФК Москва	Спартак	ЦСКА	Локомотив	Сатурн	Динамо	Химки
обычные очки	19	18	18	18	14	13	12
новые очки	18,15	16,93	18,92	18,22	13,84	13,71	12,23
рейтинг	3	4	1	2	5	6	7

При нашем подходе ЦСКА занимает первое (см. табл. 46) место в «Московском» чемпионате, «Локомотив» неожиданно опережает ФК «Москва» и «Спартак», остальные команды остались на своих местах.

Вычисленный коэффициент корреляции Спирмена $r_s = 1 - \frac{6 \cdot 10}{6 \cdot 7 \cdot 8} \approx 0,82$ свидетельствует о сильной прямой связи между традиционным распределением мест и авторским.

При таком подходе хорошо видны и недостатки начисления очков в отечественном футболе, когда за победу начисляется три очка, а за ничью по одному очку каждой команде (в сумме получается 2 очка). Такой подход был до нового сезона в хоккейной суперлиге, но он был устранен новыми правилами, отменившими ничьи, тем самым, установив розыгрыш трех очков в каждом матче.

Обратим внимание, что «Спартак», ЦСКА, «Локомотив» набрали в московском чемпионате равное количество очков, а результат команды «Москва» и вовсе приносит ей первенство. Показатели «Сатурна» и «Динамо» мало отличаются друг от друга. Возникает вопрос о расстановке команд, учитывая «вес» набранных очков или иначе дифференцируя каким-либо образом очки, набранные во встречах с «сильными» или «слабыми» соперниками. В свете этого выглядит нелогичным ходом руководства клуба «Москвы» увольнение тренера Л. Слуцкого.

Новый подход к начислению очков в зависимости от силы соперников проиллюстрируем на футбольных и хоккейных турнирах.

10. 2. Новый подсчёт очков в футболе

Проведём полностью начатые вычисления для результатов футбольных клубов в чемпионате России 2007 г.

Таблица 48

Команда	З	С	Ц	М	С	Д	Л	А	Х	Р	Т	С	К	С	Л	К	Р	О	М	ср.о	н.м	d _i ²
Зенит	0	0	3	6	4	3	1	2	4	6	6	6	4	6	4	6	6	1	1	3,43	2↓	1
Спартак М.	6	0	2	3	4	6	0	4	3	3	4	4	6	4	4	6	5	2	3,50	1↑	1	
ЦСКА	3	2	0	3	4	1	6	4	2	6	4	4	3	3	4	4	5	3	3,15	3	0	
Москва	0	3	3	0	4	4	1	4	3	4	6	3	4	6	3	4	5	2	2,99	4	0	
Сатурн	1	1	1	1	0	4	4	3	4	2	2	4	4	0	4	6	4	5	2,26	8↓	9	
Динамо М.	3	0	4	1	1	0	4	2	3	0	3	3	1	6	6	4	4	1	2,30	7↓	1	
Локомотив	4	6	0	4	1	1	0	0	6	3	1	4	3	1	1	6	4	7	2,56	5↑	4	
Амкар	2	1	1	1	3	2	6	0	3	3	4	4	3	3	2	3	3	8	2,39	6↑	4	
Химки	1	3	2	3	1	3	0	3	0	1	1	4	3	4	4	4	3	9	2,19	9	0	
Рубин	0	3	0	1	2	6	3	3	4	0	0	3	3	3	4	2	3	10	2,18	10	0	
Томь	0	1	1	0	2	3	4	1	4	6	0	3	1	4	3	2	3	11	1,99			
Спартак Н.	0	1	1	3	1	3	1	1	1	3	3	0	4	3	4	4	3	12	1,84	14↓	4	

К. Советов	1	0	3	1	1	4	3	3	3	3	4	1	0	4	0	1	32	13	1,94	12↑	1
Луч-Энергия	0	1	3	0	6	0	4	3	1	3	1	3	1	0	4	2	32	14	1,92	13↑	1
Кубань	1	1	1	3	1	0	4	2	1	1	3	1	6	1	0	6	32	15	1,79	15	0
Ростов	0	0	1	1	0	1	0	3	1	2	2	1	4	2	0	0	18	16	1,04	16	0

По данному рейтингу большинство клубов меняет свое место в турнирной таблице. «Спартак», «Локомотив», «Амкар», «Крылья Советов» и «Луч-Энергия» поднялись бы выше, а «Зенит», «Сатурн», «Динамо» и «Спартак (Нальчик)» опустились бы ниже. Следует обратить внимание, что при данном подсчете меняется чемпион, с «Зенита» на «Спартак», причем «Спартак» при пересчете становится чемпионом второй год подряд, а реально при классической системе второй год остается вторым. Команды меняются местами в центральной и в нижней части таблицы, но в зоне вылета все остается без изменений; это, по всей видимости, свидетельствует о том, что покидающие премьер-лигу «Кубань» и «Ростов» действительно были слабее остальных команд.

При подсчете коэффициента ранговой корреляции Спирмена его значение, равное 0,96, говорит о том, что связь между итогами чемпионата, полученными при подсчете по стандартной системе и по предложенному авторами новому подсчету, очень сильная. Это говорит о том, что эта система производит лишь небольшие корректировки итогов соревнования, опираясь на «реальную» силу набранных очков.

Рассчитав по нашему правилу, получим рейтинг клубов премьер-лиги в XXI веке.

Таблица 49

Рейтинг клубов премьер-лиги

Ранг	Команда	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	ср
1	ЦСКА	2,683	3,779	3,417	3,319	3,597	3,323	3,15	3,324
2	Локомотив	3,242	3,869	2,804	3,766	3,318	3,101	2,56	3,237
3	Спартак М	3,449	3,123	2,05	1,969	3,068	3,443	3,5	2,943
4	Зенит	2,995	1,774	3,4	3,138	2,671	2,703	3,43	2,873
5	Рубин			3,128	1,96	3,094	2,753	2,18	2,623
6	Торпедо М	3,015	2,865	2,629	2,951	2,404	1,329		2,532
7	Крылья С	2,73	2,716	2,528	3,215	1,806	2,258	1,94	2,456

8	Сатурн	2,764	2,821	2,466	2,15	1,894	2,129	2,26	2,355
9	Москва	1,817	1,557	1,686	2,447	2,945	2,341	2,99	2,255
10	Шинник		2,575	2,804	2,582	2,064	0,627		2,130
11	Луч						2,314	1,92	2,117
12	Томь					2,003	2,292	1,99	2,095
13	Динамо М	1,98	2,139	2,549	1,611	1,922	2,096	2,3	2,085
14	Спартак Н						2,295	1,84	2,068
15	Амкар				1,805	1,931	1,866	2,39	1,998
16	Ротор	1,764	2,047	1,816	1,395				1,756
17	Сокол	2,166	1,275						1,721
18	Анжи	1,89	1,548						1,719
19	Ростов	1,866	1,839	2,014	1,669	1,567	2,028	1,04	1,718
20	Факел	1,694							1,694
21	Уралан		1,765	1,584					1,675

Для лучшей сопоставимости подхода проведём новый подсчёт очков и сравним его с традиционным в чемпионатах Бразилии (законодателя футбольных мод) и Японии (см. таблицы ниже).

Пересчет очков по данной системе подсчета повлиял на расположение большинства команд бразильской лиги. Изменился бронзовый призер первенства с Фламенго на Флуминенсе, Коринтианс покинул зону вылета, в которую опустился Гояс. Также большинство команд средней части турнирной таблицы изменили свое расположение. Коэффициент корреляции Спирмена $r_s=0,931$ говорит об очень сильной взаимосвязи между итогами подсчета очков как по классической, так и по новой системе подсчета: это, в свою очередь, говорит о том, что новая система производит лишь корректировку результата с учетом «реальной» силы набранных очков.

В результате пересчета очков большинство команд чемпионата Японии меняют место в таблице. Меняется чемпион с Касима на Урава. Наибольшие изменения коснулись команд, находящихся в середине таблицы. Полученный коэффициент корреляции Спирмена ($r_s = 0,979$) свидетельствует об очень сильной связи между показателями, что говорит лишь о незначительной корректировке итогов с учетом реальной силы набранных очков.

Таблица 50

Чемпионат Бразилии по футболу 2007

№	Команда	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	О	М	ср.о	н.м	d ²
1	Сан-Паулу	0	6	1	1	6	6	4	1	4	6	6	3	4	6	3	4	6	3	4	1	77	1	3,895	1	0
2	Сантос	0	0	3	0	6	1	2	4	6	3	3	6	3	3	3	3	1	6	6	3	62	2	3,108	2	0
3	Фламенго	4	3	0	3	3	3	0	4	2	4	1	3	3	2	3	6	4	4	3	6	61	3	3,048	4	1
4	Флуминенсе	4	6	3	0	1	1	0	1	3	2	6	4	4	6	4	3	2	4	1	6	61	4	3,105	3	1
5	Крузейро	0	0	3	4	0	6	6	6	3	6	3	2	0	3	4	4	3	0	1	6	60	5	3,028	5	0
6	Гремио	0	4	3	4	0	0	1	4	3	3	6	1	0	3	6	4	1	6	3	6	58	6	2,811	6	0
7	Палмейрас	1	2	6	6	0	4	0	3	2	4	1	0	6	0	6	3	6	3	3	4	58	7	2,597	13	36
8	Атлетико М	4	1	1	4	0	1	3	0	0	3	2	1	3	3	6	3	4	6	4	6	55	8	2,671	9	1
9	Ботафого	1	0	2	3	3	3	2	6	0	3	4	3	2	4	3	1	3	4	4	4	55	9	2,763	8	1
10	Васко-да-Гама	0	3	1	2	0	3	1	3	3	0	3	3	2	4	4	6	6	0	4	6	54	10	2,409	14	16
11	Интернасьонал	0	3	4	0	3	0	4	2	1	3	0	3	4	4	4	3	4	3	3	6	54	11	2,612	10	1
12	Атлетико П	3	0	3	1	2	4	6	4	3	3	3	0	4	1	1	2	2	4	4	3	54	12	2,764	7	25
13	Фигуейренсе	1	3	3	1	6	6	0	3	2	2	1	1	0	1	3	3	1	4	6	6	53	13	2,605	11	4
14	Спорт	0	3	2	0	3	3	6	3	1	1	4	4	4	0	3	3	6	3	3	2	51	14	2,602	12	4
15	Наутико	3	3	3	1	1	0	0	0	3	1	1	4	3	3	0	3	6	2	4	6	49	15	2,278	15	0
16	Гояс	1	3	0	3	1	1	3	3	4	0	3	2	3	3	3	0	1	3	3	4	45	16	2,219	17	1
17	Коринтианс	4	4	1	2	3	4	0	1	3	0	1	2	4	0	0	4	0	4	1	6	44	17	2,241	16	1
18	Жувентуде	3	0	1	1	6	0	4	0	1	6	3	1	1	3	2	3	1	0	0	6	41	18	2,187	18	0
19	Парана	0	0	3	4	4	3	3	1	1	1	3	1	0	3	1	3	4	6	0	0	41	19	2,163	19	0
20	Америка	0	3	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	0	2	0	1	0	0	6	0	17	20	0,857	20	0

10.3. Новый рейтинг в хоккее

По предложенной выше системе определим реальную силу хоккейных клубов суперлиги по итогам двух кругов регулярного розыгрыша сезона 2007-08 гг.

Таблица 51

Чемпионат Японии по футболу 2007

№	Команда	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	О	М	ср.о	н.м	d _i ²
1	Касима	0	3	0	6	3	4	4	6	6	4	3	3	4	4	4	6	6	6	72	1	3,649	2↓	1
2	Урава	3	0	4	4	1	4	4	4	6	6	4	6	4	4	1	6	6	3	70	2	3,725	1↑	1
3	Осака	6	1	0	1	1	3	1	6	4	2	6	4	6	6	6	4	6	4	67	3	3,422	3	0
4	Симидзу	0	1	4	0	3	6	4	3	6	3	6	0	4	6	4	3	4	4	61	4	3,142	4	0
5	Кавасаки	3	4	4	3	0	3	0	1	3	4	2	6	4	1	2	4	4	6	54	5	2,876	5	0
6	Ниигата	1	1	3	0	3	0	0	1	4	6	3	6	3	1	3	4	6	6	51	6	2,454	8↓	4
7	Иокогама	1	1	4	0	6	6	0	0	3	1	3	0	6	6	1	4	4	3	50	7	2,559	6↑	1
8	Касива	0	1	0	3	4	4	6	0	3	0	3	6	4	3	2	4	3	4	50	8	2,528	7↑	1
9	Ивата	0	0	1	0	3	1	3	3	0	0	4	6	3	3	4	6	6	6	49	9	2,188	11↓	4
10	Кобе	1	0	2	3	1	0	4	6	6	0	3	1	3	0	4	4	3	6	47	10	2,328	9↑	1
11	Нагоя	3	1	0	0	2	3	3	3	1	3	0	3	6	3	3	3	4	4	45	11	2,173	12↓	1
12	Токио	3	0	1	6	0	0	6	0	0	4	3	0	3	1	3	3	6	6	45	12	2,222	10↑	4
13	Чйба	1	1	0	1	1	3	0	1	3	3	0	3	0	6	6	1	6	6	42	13	1,907	14↓	1
14	Оита	1	1	0	0	4	4	0	3	3	6	3	4	0	0	6	0	3	3	41	14	2,102	13↑	1
15	Омия	1	4	0	1	2	3	4	2	1	1	3	3	0	0	0	3	1	6	35	15	1,825	15	0
16	Хиросима	0	0	1	3	1	1	1	1	0	1	3	3	4	6	3	0	1	3	32	16	1,599	16	0
17	Кофу	0	0	0	1	1	0	1	3	0	3	1	0	0	3	4	4	0	6	27	17	1,157	17	0
18	Иокогама	0	3	1	1	0	0	3	1	0	0	1	0	0	3	0	3	0	0	16	18	0,939	18	0

Приведём вычисления в матричной форме:

0	5	6	3	5	3	6	3	4	4	6	5	3	6	6	6	6	6	6	1	90	4956	91,89
1	0	3	3	6	5	0	2	6	0	5	6	3	6	6	6	3	6	6	3	76	4048	75,06
0	3	0	3	4	2	5	6	3	5	6	2	4	6	0	6	3	3	6	6	73	3891	72,15
3	3	3	0	2	3	6	0	3	3	6	6	3	0	6	4	4	6	6	5	72	3875	71,85
1	0	2	4	0	3	3	1	5	6	4	3	6	2	6	4	6	6	3	6	71	3674	68,12
3	1	4	3	3	0	0	6	0	1	6	3	5	6	3	4	3	3	5	3	62	3409	63,21
0	6	1	0	3	6	0	1	6	3	3	3	4	3	6	5	3	3	1	4	61	3303	61,24
3	4	0	6	5	0	5	0	3	2	3	0	3	2	3	6	5	3	4	3	60	3398	63,00
2	0	3	3	1	6	0	3	0	5	2	6	3	3	3	2	2	2	6	3	55	3002	55,66
2	6	1	3	0	5	3	4	1	0	2	3	3	2	5	0	4	5	0	6	55	3087	57,24
2	6	1	3	0	5	3	4	1	0	0	5	3	3	3	6	2	5	6	4	54	2701	50,08
0	1	0	0	2	0	3	3	4	4	1	0	3	4	5	1	3	3	5	5	53	2827	52,42
1	0	4	0	3	3	3	6	0	3	3	3	0	6	3	0	3	2	3	3	49	2765	51,27
3	3	2	3	0	1	2	3	3	3	3	2	0	0	3	1	5	0	6	4	48	2606	48,32
0	0	6	0	0	3	0	3	3	1	3	1	3	3	0	3	6	6	1	5	47	2432	45,09
0	0	0	2	2	1	0	4	6	0	5	6	5	3	0	1	3	0	6	46	2369	43,92	
0	3	2	2	0	3	1	4	2	4	3	3	1	0	5	0	3	3	2	45	2480	45,98	
0	0	3	0	0	3	3	3	4	1	1	3	4	6	0	3	3	0	3	3	43	2253	41,77
0	0	0	0	3	1	5	2	0	6	0	1	3	0	5	6	3	3	0	3	41	2122	39,35
5	3	0	1	0	3	2	3	3	0	2	1	3	2	1	0	4	3	3	0	39	2286	42,39

$\Sigma=1140$ $\Sigma=61484$ $\Sigma=1140$

По результатам расчётов 13(!) команд изменили своё турнирное положение: шесть поднялись выше, а семь опустились ниже. В то же время первые шесть остались на своих местах, причём все они лидеры регулярного чемпионата. Коэффициент корреляции между старым и новым рейтингом составил $r_s=0,983$. Если бы по итогам двух кругов определялись участники плей-офф, то, например, «Торпедо» из Нижнего Новгорода не попадало бы в сетку игр, а новокузнецкий «Металлург», наоборот, поднялся с 17-го на 15-е место, да ещё к тому же избежав встречи в первом раунде с лучшей командой лиги. Команда «Амур» покинула бы зону «вылета», а её место занял бы московский «Спартак». Эти результаты могли бы быть учтены менеджерами и тренерами клубов при подготовке к третьему кругу(весьма сомнительному по необходимости и разумности его проведения) и к решающим играм плей-офф.

Таблица 52

Итоги двух кругов чемпионата России 07/08 по хоккею

Команда	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	ср.о	О	Н.О.	Н. М.
1 Салават Юлаев	0	5	6	3	5	3	6	3	4	4	6	5	3	6	6	6	6	6	6	1	4,737	90	91,89	1
2 СКА	1	0	3	3	6	5	0	2	6	0	5	6	3	6	6	6	3	6	6	3	4,000	76	75,06	2
3 Металлург Мг	0	3	0	3	4	2	5	6	3	5	6	2	4	6	0	6	3	3	6	6	3,842	73	72,15	3
4 Локомотив	3	3	3	0	2	3	6	0	3	3	6	6	3	0	6	4	4	6	6	5	3,789	72	71,85	4
5 ЦСКА	1	0	2	4	0	3	3	1	5	6	4	3	6	2	6	4	6	6	3	6	3,737	71	68,12	5
6 Ак Барс	3	1	4	3	3	0	0	6	0	1	6	3	5	6	3	4	3	3	5	3	3,263	62	63,21	6
7 Динамо	0	6	1	0	3	6	0	1	6	3	3	3	4	3	6	5	3	3	1	4	3,211	61	61,24	8↓
8 Химик	3	4	0	6	5	0	5	0	3	2	3	0	3	2	3	6	5	3	4	3	3,158	60	63,00	7↑
9 Авангард	2	0	3	3	1	6	0	3	0	5	2	6	3	3	3	2	2	2	6	3	2,895	55	55,66	10↓
10 Северсталь	2	6	1	3	0	5	3	4	1	0	2	3	3	2	5	0	4	5	0	6	2,895	55	57,24	9↑
11 ХК МВД	0	1	0	0	2	0	3	3	4	4	0	5	3	3	3	6	2	5	6	4	2,842	54	50,08	13↓
12 Нфтехимик	1	0	4	0	3	3	3	6	0	3	1	0	3	4	5	1	3	3	5	5	2,789	53	52,42	11↑
13 Лада	3	3	2	3	0	1	2	3	3	3	3	3	0	6	3	0	3	2	3	3	2,579	49	51,27	12↑
14 Трактор	0	0	0	6	4	0	3	4	3	4	3	2	0	0	3	1	5	0	6	4	2,526	48	48,32	14
15 Сибирь	0	0	6	0	0	3	0	3	3	1	3	1	3	3	0	3	6	6	1	5	2,474	47	45,09	16↓
16 Торпедо НН	0	0	0	2	2	2	1	0	4	6	0	5	6	5	3	0	1	3	0	6	2,421	46	43,92	17↓
17 Металлург Нк	0	3	3	2	0	3	3	1	4	2	4	3	3	1	0	5	0	3	3	2	2,368	45	45,98	15↑
18 Спартак	0	0	3	0	0	3	3	3	4	1	1	3	4	6	0	3	3	0	3	3	2,263	43	41,77	19↓
19 Витязь	0	0	0	0	3	1	5	2	0	6	0	1	3	0	5	6	3	3	0	3	2,158	41	39,35	20↓
20 Амур	5	3	0	1	0	3	2	3	3	0	2	1	3	2	1	0	4	3	3	0	2,053	39	42,39	18↑

§11. Контроль за результативностью и надежностью

Используем в этом параграфе авторские идеи первой главы по применению корреляционного отношения и комплексной оценки спортивных результатов для эффективного контроля за результативностью и надежностью хоккеистов.

11.1. Корреляционное отношение и результативность

По имеющейся таблице результатов регулярного чемпионата России по хоккею сезона 2006-2007 найдем корреляционное отношение между принадлежностью команд к какой-либо группе и их результативностью.

Деление команд на группы будем производить по следующим принципам:

- 1) западные и восточные команды;
- 2) московские, западные и восточные команды.

Результативность игры также в одном случае определим по количеству набранных очков, а в другом – по количеству забитых шайб. Проведем деление команд по группам.

Таблица 53

Регион	Команда	Очки	Голы
Восток	АК БАРС Казань	119	214
	АВАНГАРД Омская область	110	189
	САЛАВАТ ЮЛАЕВ Уфа	105	152
	МЕТАЛЛУРГ Магнитогорск	102	146
	СИБИРЬ Новосибирск	90	149
	ЛАДА Тольятти	77	121
	НЕФТЕХИМИК Нижнекамск	70	126
	МЕТАЛЛУРГ Новокузнецк	62	111
	ТРАКТОР Челябинск	53	103
	АМУР Хабаровск	47	92
	Очки	Голы	
Московские команды	ХК ЦСКА Москва	89	153
	ДИНАМО Москва	78	148
	ХИМИК Московская область	84	159
	ХК МВД Московская область	69	147
	КРЫЛЬЯ СОВЕТОВ Москва	26	104

		Очки	Голы
Запад	СКА Санкт-Петербург	65	137
	ЛОКОМОТИВ Ярославль	88	153
	СЕВЕРСТАЛЬ Череповец	81	137
	ВИТЯЗЬ Чехов	63	127

Для решения задачи будем использовать алгоритмы, предложенные в §2:

Проведем деление команд Суперлиги на две группы (восток и запад):

Таблица 54

Группа	Среднее количество голов (x_j)	Среднее количество очков (x'_j)	Числ. группы (N_j)	Дисперсия (по голам)	Дисперсия (по очкам)
Восток	140,30	83,50	10	1320,81	575,85
Запад	140,56	71,44	9	2449,79	339,80

Найдем степень зависимости результативности в очках от деления команд на две группы. Вычислим общую выборочную среднюю набранных очков.

$$\bar{x}_{\text{общ.}} = \frac{\sum_j x_j \cdot N_j}{\sum_j N_j} = \frac{83,5 \cdot 10 + 71,44 \cdot 9}{19} \approx 77,79;$$

$$\delta^2 = \frac{\sum_j (x_j - \bar{x}_{\text{общ.}})^2 \cdot N_j}{\sum_j N_j} = \frac{(83,5 - 77,79)^2 \cdot 10 + (71,44 - 77,79)^2 \cdot 9}{19} \approx 36,26;$$

$$\bar{\sigma}^2 = (575,85 \cdot 10 + 339,8 \cdot 9) / 19 \approx 464,04;$$

$$\sigma_{\text{общ.}}^2 = \delta^2 + \bar{\sigma}^2 = 500,30;$$

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma_{\text{общ.}}^2} = \frac{36,26}{500,30} \approx 0,072;$$

Тогда корреляционное отношение $\eta = \sqrt{0,072} \approx 0,27$.

Откуда следует, что успешность игры команды с точки зрения набранных очков почти не зависит от ее географического расположения.

Определим степень зависимости результативности в голах от деления суперлиги на восточные и западные команды.

$$\bar{x}_{\text{общ.}} = \frac{\sum_j x_j \cdot N_j}{\sum_j N_j} = \frac{140,3 \cdot 10 + 140,56 \cdot 9}{19} \approx 140,42;$$

$$\delta^2 = \frac{\sum_j (x_j - \bar{x}_{\text{общ.}})^2 \cdot N_j}{\sum_j N_j} = \frac{(140,3 - 140,42)^2 \cdot 10 + (140,56 - 140,42)^2 \cdot 9}{19} \approx 0,02;$$

$$\bar{\sigma}^2 = \frac{1320,81 \cdot 10 + 2449,79 \cdot 9}{19} \approx 1855,59;$$

$$\sigma_{\text{общ.}}^2 = \delta^2 + \bar{\sigma}^2 = 1855,61;$$

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma_{\text{общ.}}^2} = \frac{0,02}{1855,61} \approx 0,000;$$

$$\eta = \sqrt{0,000} = 0.$$

Следовательно, наблюдается полное отсутствие связи между забитыми шайбами и принадлежностью команды к той или иной географической группе.

Посмотрим, как изменятся наши выводы при делении уже на три группы (восток, запад и московские команды):

Таблица 55

Группа	Ср. количество очков (x'_j)	Числ. группы (N_j)	Дисперсия (по очкам)
Восток	83,50	10	575,85
Запад	74,25	4	111,69
Москва	69,20	5	510,96

В данном случае определим зависимость между принадлежностью команды к группе и количеством набранных очков.

$$\bar{x}_{\text{общ.}} = \frac{\sum_j x'_j \cdot N_j}{\sum_j N_j} = \frac{83,5 \cdot 10 + 74,25 \cdot 4 + 69,2 \cdot 5}{19} \approx 77,79;$$

$$\delta^2 = \frac{\sum_j (x'_j - \bar{x}_{\text{общ.}})^2 \cdot N_j}{\sum_j N_j} = \frac{(83,5 - 77,79)^2 \cdot 10 + (74,25 - 77,79)^2 \cdot 4 + (69,2 - 77,79)^2 \cdot 5}{19} \approx 39,22;$$

$$\bar{\sigma}^2 = \frac{575,85 \cdot 10 + 111,69 \cdot 4 + 510,96 \cdot 5}{19} \approx 461,06;$$

$$\sigma_{\text{общ.}}^2 = \delta^2 + \bar{\sigma}^2 = 500,28;$$

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma_{обш.}^2} = \frac{39,22}{500,28} \approx 0,078;$$

Откуда находим $\eta = \sqrt{0,078} \approx 0,28$.

Корреляционное отношение почти не изменилось при новом делении команд на три группы, что свидетельствует и в этом случае о незначительной связи набранных очков от принадлежности команд к востоку, западу или московскому региону. Этот факт является хорошим признаком рассредоточения хоккейных талантов равномерно по Русс-матушке.

11.2. Гармония результатов

Попробуем установить, от чего больше всего зависят набранные командой очки – от забитых (пропущенных) голов, их разности или все эти показатели в гармонии приносят желаемый результат. В таблице показатели команд по итогам регулярного первенства России 2006-2007 годов дополнены интегральной оценкой трех показателей, как это было сделано в §1.

Таблица 56

Место	Команда	Очки X	Шайбы забитые			Шайбы +/-			Шайбы пропущенные			Баллы	
			Y	σ	баллы	Z	σ	баллы	U	σ	баллы	Σ	Ранг
1	Ак Барс	119	214	2,6	11	103	2	10	111	-1	8	29	1
2	Авангард	110	189	1,7	9	65	1,3	8	124	-0,53	7	24	2
3	Салават Юлаев	105	152	0,4	6	44	0,9	7	108	-1,1	8	21	3,5
4	Металлург Мг	102	146	0,2	6	47	0,9	7	99	-1,4	8	21	3,5
5	Сибирь	90	149	0,3	6	13	0,3	6	136	-0,1	6	18	7
6	ЦСКА	89	153	0,4	6	14	0,3	6	139	-0,03	6	18	7
7	Локомотив	88	153	0,4	6	17	0,34	6	136	-0,13	6	18	7
8	Химик	84	159	0,7	7	29	0,6	7	130	-0,33	6	20	5
9	Северсталь	81	137	-0,1	5	-2	-0,04	5	139	-0,03	6	16	11,5
10	Динамо	78	148	0,3	6	4	0,08	6	144	0,13	5	17	9,5
11	Лада	77	121	-0,7	4	4	0,08	6	117	-0,8	7	17	9,5

12	Нефтехимик	70	126	-0,48	5	-4	-0,08	5	130	-0,3	6	16	11,5	
13	ХК МВД	69	147	0,24	6	-24	-0,5	5	171	1,03	3	14	14,5	
14	СКА	65	137	-0,1	5	-21	-0,4	5	158	0,6	4	14	14,5	
15	Витязь	63	127	-0,45	5	-20	-0,4	5	147	0,2	5	15	13	
16	Металлург Нк	62	111	-1	4	-33	-0,6	4	144	0,13	5	13	16	
17	Трактор	53	103	-1,3	3	-38	-0,8	4	141	0,03	5	12	17	
18	Амур	47	92	-1,7	2	-55	-1,1	3	147	0,2	5	10	18	
19	Крылья Советов	26	104	-1,24	3	-143	-2,8	0	247	3,6	0	3	19	
Средние значения		78	140			0			140					
Дисперсии		$D_x = 500,4$	$D_y = 816$			$D_z = 2523,7$			$D_u = 917,2$					
Средние квадратические отклонения		$\sigma_y = 29$	$\sigma_z = 50$			$\sigma_u = 30$								

$$k(x, y) = 564,9; \quad r(x, y) = 0,88;$$

$$k(x, z) = 1089,6; \quad r(x, z) = 0,97;$$

$$k(x, u) = -460,7; \quad r(x, u) = -0,68$$

Получившиеся результаты зависимости набранных очков в регулярном чемпионате от забитых и пропущенных голов, разницы +/- говорят о том, что интуитивно чувствует каждый болельщик при поиске счастья у чужих ворот. Мы можем утверждать, что лучше много играть в атаке, много забивать и соответственно набирать очки ($r(x, y) = 0,88$), чем играть в обороне у своих ворот и мало пропускать ($r(x, u) = 0,68$).

Ну и, бесспорно, самая большая зависимость прослеживается между занимаемым местом и разницей забитых и пропущенных шайб ($r(x, z) = 0,97$). В этом, по нашему мнению, и заключается класс команды – найти баланс между атакующими действиями и игрой в обороне, но все же акцент должен быть сделан на атаку, поскольку в первую очередь игра идет для зрителей, которым интереснее наблюдать множество красивых комбинаций и забитых голов, нежели четкую и вязкую игру в обороне. Этот факт мы определили математически, но выбор стиля игры остается за функционерами и тренерами.

Наконец, интегральная авторская оценка практически

совпадает ($r_s = 0,972$) с классическим подсчетом набранных очков, хотя и оттеняет некоторые нюансы общей гармонии. Так, у «Химика», «Витязя», «Динамо» и «Лады» интегральная оценка несколько лучше ими набранных очков, а у «Северстали», «Сибири» и «Салавата Юлаева» – хуже, что следует учесть их наставникам.

Наши игроки в плей-офф НХЛ 2007 года. В плей-офф 2007 года выступали 20 бывших наших игроков. Приведем статистику по десяти из них, каждый из которых провел больше пяти матчей. Как оценить их вклад в достижения клубов, за которые они выступают? С этой целью впервые предлагается использовать комплексную оценку в баллах из §1, результаты которой внесем в следующую таблицу.

Таблица 57

Наши игроки в плей-офф НХЛ (2007 г.)

№	игрок	И	σ	баллы	Г	σ	баллы	П	σ	баллы	+/-	σ	баллы	t	σ	баллы	Σ	ранг
1	Дацюк П.	18	1,3	8	8	2,48	10	8	3,1	11	8	1,4	8	22	0,4	6	43	1
2	Афиногенов Д.	15	0,53	7	5	1,3	8	4	0,2	6	6	0,96	7	15,4	-0,7	4	32	2,5
3	Зубрус Д.	15	0,53	7	0	-0,7	4	8	3,1	11	1	-0,1	5	18,6	-0,2	5	32	2,5
4	Калинин Д.	16	0,8	7	2	0,1	6	3	-0,5	4	9	1,6	9	18,2	-0,2	5	31	4
5	Тютин Ф.	10	-0,8	4	0	-0,7	4	5	0,9	7	-3	-0,96	4	19,5	0	6	25	7
6	Волченков А.	10	-0,8	4	1	-0,3	5	3	-0,5	4	2	0,1	6	23,3	0,7	7	26	6
7	Брылин С.	11	-0,53	4	1	-0,3	5	2	-1,2	3	-8	-2,02	1	18,2	-0,2	5	18	9
8	Сапрыкин О.	11	-0,53	4	1	-0,3	5	0	-2,6	0	-1	-0,53	4	7,2	-2,2	1	14	10
9	Марков Д.	18	1,3	8	0	-0,7	4	0	-2,6	0	-2	-0,7	4	22	0,4	6	22	8
10	Зубов С.	6	-1,8	2	0	-0,7	4	4	0,2	6	3	0,3	6	30,8	1,98	9	27	5
Средние значения		13			1,8		3,7			1,5			19,5					
Ср. кв. отклонения		3,8			2,5		1,4			4,7			5,7					

По предложенной методике лучшие результаты показали П. Дацюк, М. Афиногенов, Д. Зубрус, Д. Калинин и С. Зубов, у каждого из которых есть сильные стороны, оцененные не менее 8 баллами.

11.3. Штрафная статистика суперлиги

В сезоне 2006/2007 гг. осуществлен переход к новой трактовке правил, который привел к обвальному (особенно в

начале чемпионата) увеличению количества удалений, как было и в Национальной Хоккейной Лиге. Далее выясним, как влияет штрафная статистика команд на успешность действий в защите и нападении. Для этого также найдем коэффициенты ранговых корреляций Спирмена. Так, количество игр в большинстве коррелировало с количеством забитых шайб $r_s = 0,61$, т.е. связь имела среднюю силу. Реализация большинства имеет высокую силу взаимосвязи с количеством выигрышей $r_s = 0,89$ ($r = 0,86$). Представленная на рис. 8 линия регрессии наглядно это демонстрирует. Вместе с тем, среднее время реализации большинства с коэффициентом $r_s = -0,79$ коррелирует с количеством выигрышей. Ещё большую зависимость имеет количество забитых в большинстве шайб со средним временем реализации большинства ($r_s = -0,92$). Таким образом, можно констатировать, что чем быстрее команда забивает гол при реализации численного преимущества, тем у нее больше шансов на выигрыш в матче и тем более высокое место она займет в итоговой таблице.

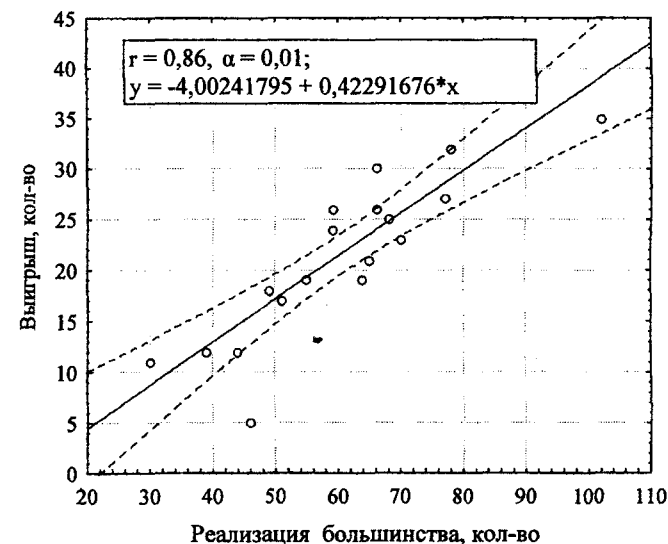


Рис. 8. Корреляция между числом реализации большинства и количеством выигранных игр

Глава IV. ОСНОВЫ ОТБОРА В ДЕТСКОМ И ЮНОШЕСКОМ СПОРТЕ

Таблица 58

Таблица игр в большинстве и меньшинстве команд суперлиги в чемпионате 2006/07 г.

Команда	Бол.	Мен.	Бол-во		~Равн.		~Бол.		~Мен.		РБ	ПМ	РБ		ПМ	
			мин.:сек.	мин.:сек.	мин.:сек.	мин.:сек.	мин.:сек.	мин.:сек.	мин.:сек.	мин.:сек.			мин.:сек.	мин.:сек.		
1 Ак Барс	479	471	694:34	730:08	40:31	9:55	10:26	102	64	6:49	11:25					
2 Металлург Мг.	471	474	717:44	746:19	39:23	10:24	10:49	66	48	10:52	15:33					
3 Авангард	441	391	679:16	618:36	40:50	10:27	9:31	78	39	8:43	15:52					
4 С.Юлаев	507	435	766:10	685:45	37:50	12:21	11:04	66	44	11:37	15:35					
5 ЦСКА	514	462	806:49	662:31	38:14	12:13	10:02	77	66	10:29	10:02					
6 Локомотив	411	443	612:13	683:48	39:41	10:02	11:13	68	63	9:00	10:51					
7 Сибирь	411	458	653:09	711:08	38:14	10:42	11:39	59	56	11:04	12:42					
8 Химик МО	432	402	668:24	602:16	40:28	10:37	9:34	66	49	10:08	12:17					
9 Северсталь	440	423	662:37	609:39	38:50	11:14	10:20	59	51	11:14	11:57					
10 Лада	498	438	750:46	638:44	36:22	13:10	11:12	65	54	11:33	11:50					
11 Динамо	439	490	657:27	736:36	36:07	11:32	12:55	70	71	9:24	10:22					
12 Нефтехимик	420	384	622:01	577:14	40:08	10:43	9:57	55	53	11:19	10:53					
13 ХК МВД	463	484	676:42	702:03	36:17	11:52	12:19	64	77	10:34	9:07					
14 СКА	432	454	652:55	678:43	37:40	11:27	11:54	49	71	13:19	9:34					
15 Витязь	402	482	614:52	746:25	36:48	10:47	13:06	51	76	12:03	9:49					
16 Metallurg Nk.	369	412	567:18	631:08	40:01	9:57	11:04	39	66	14:33	9:34					
17 Трактор	474	437	678:19	621:22	37:06	12:34	11:30	44	64	15:25	9:43					
18 Амур	391	440	593:06	663:01	37:41	10:59	12:17	30	63	19:46	10:31					
19 Кр. Советов	397	411	577:45	606:41	38:36	10:42	11:14	46	79	12:34	7:41					
Итого	8391	8391	12652:07	12652:07	38:32	11:07	11:07	1154	1154	10:58	10:58					

Вопросы отбора и подготовки спортивных резервов продолжают оставаться центральной проблемой теории и методики детского и юношеского спорта. Это связано с тем, что рост спортивных результатов так высок, что приблизиться к ним или превзойти его может далеко не каждый. Отсюда возникает необходимость поиска физически одаренных, талантливых людей, которые могли бы показать высокие спортивные результаты в экстремальных ситуациях, характерных для современного спорта.

Отбор – чрезвычайно многоплановая проблема: биологическая, социально-экономическая, философская, этическая, психологическая и педагогическая. В ней есть и чисто практическое направление: как на основе измеренных биологических и педагогических показателей проводить отбор, чтобы его эффективность была максимальной.

Спортивная пригодность определяется путем выявления и оценки довольно устойчивых свойств и качеств личности – *способностей*. Основой способностей являются природные задатки, обусловленные наследственностью. Они проявляются при первых же попытках реализации какой-либо деятельности ребенка. Однако задатки лежат лишь в основе способностей, сами же способности есть результат тренировки, совершенствования в том или ином виде деятельности, наиболее отвечающей индивидуальным особенностям человека. От природной одаренности зависит не сам успех, а только возможность его достижения. Одинаковая способность может быть сформирована на основе разного «исходного материала», и, наоборот, два индивида могут иметь равные задатки (потенциальные способности), но приобрести разные способности. Поэтому следует отличать актуальные особенности от потенциальных [45]. Первые – это способности, проявляемые в данный момент времени, например, регистрируемые с помощью тестов.

В настоящее время необходимо иметь в виду, что число желающих заниматься в ряде видов спорта оказывается столь незначительным, что проблемы отбора попросту не существует.

В этом случае главной проблемой становится распознавание наиболее одаренных детей. Необходимо, например, из ста пришедших в спортивную школу 8–12-летних детей найти таких, которые при хорошо организованном тренировочном процессе через 10–15 лет станут выдающимися спортсменами.

Для этого надо ответить на следующие вопросы:

1. Как осуществить прогноз результатов в соревнованиях и тестах?
2. Каким должен быть выдающийся спортсмен через 10-15 лет (определение «модели» спортсмена)?
3. Что нужно сделать для классификации детей по уровню их спортивной одаренности на любых этапах подготовки?
4. Как влияет на эффективность отбора содержание тренировочного процесса?

Проблема отбора была и остается одной из самых важных для каждого вида спорта. Правильное ее решение обеспечивает развитие вида спорта и успехи спортсменов. Однако достижение значительного успеха на международной арене в настоящее время требует интенсивного и многолетнего периода тренировки. Такая тренировка связана со значительными финансовыми расходами. Поэтому правильное решение проблемы отбора приносит многочисленные выгоды:

- а) устраняет финансовые расходы, связанные с многолетней тренировкой бесперспективных спортсменов;
- б) оберегает тренирующихся от потери времени, неисполнения ожиданий, ухудшения здоровья вследствие не соответствующих возможностям спортсмена тренировочных нагрузок, не отпугивает от занятий спортом;
- в) избавляет тренеров от ненужной потери времени;
- г) обеспечивает качественные резервы для сборных команд разного уровня.

Процесс отбора касается очень молодого человека, желающего заниматься спортом. Поэтому следует исключать моменты, которые унижали бы его достоинство или оттолкнули от проявления двигательной активности. Этот процесс является многокомпонентным и исключительно трудным для его правильной реализации. Разные системы (модели) отбора находятся в зачаточном состоянии. Часть из них создавалась по принципу «дети для спорта», т.е. подходила к детям предметно.

Это стало причиной дегуманизации тренировочного процесса и смены в нем иерархии ценностей. Спортивный результат стал главным измерителем эффективности тренировки. Здоровье, всестороннее физическое и психомоторное развитие детей и подростков были отодвинуты на второй план. Предлагаемая современная система отбора, сопутствующая многолетнему процессу тренировки, подразделяется на три этапа [14, 22]. *Первый* из них относится к начальному отбору для занятий спортом вообще. Его можно назвать всесторонним. Его цель – определение уровня двигательной подготовки всех здоровых детей, желающих заниматься спортом, и показателей строения их тела, в том числе определение отклонений от нормы. Занятия, проводимые в его рамках, должны быть направлены на всестороннее развитие всех двигательных способностей с обращением особого внимания на *координационные способности* (КС) [175]; заботу о всестороннем физическом развитии; улучшение здоровья и ограничение или устранение отклонений от нормы.

Второй этап связан с соответствующим отбором. Он направлен на определенную группу спортивных дисциплин (например, единоборства). Его цель – обеспечение отбора самых талантливых в двигательном отношении детей для соответствующих групп спортивных дисциплин, на основе выявленных во время занятий (тренировок) различных способностей: двигательных (координационных и кондиционных), соматических, функциональных, психических и состояния здоровья. На этом этапе занятия должны быть направлены на дальнейшее развитие всех двигательных способностей, необходимых * в данной группе спортивных дисциплин, с акцентом на КС.

На *третьем этапе* осуществляется специализированный отбор. Его цель – определение специфических предрасположенностей, необходимых для конкретного вида спорта. Сравнивая предрасположенности кандидата с теоретически средней «моделью чемпиона», следует помнить о том, что мы не найдем одинаковой композиции необходимых способностей, которую имел бы образец. Как показали исследования [175], у различных чемпионов в одном и том же виде спорта может проявляться совершенно другая структура

ведущих способностей, связанная с возмещением недостатка одной способности высшим уровнем развития других. Тренировочные занятия, проводимые в рамках этого этапа, должны учитывать соответствующие пропорции упражнений, направленных на развитие общей и специальной подготовки. Поэтому целью настоящей работы было изучение основ спортивного отбора детей и прогнозирования эффективности их деятельности в спортивных играх и легкой атлетике.

§12. Общие основы прогнозирования и отбора юных спортсменов

Прогнозирование и отбор включаются в единую систему подготовки спортсмена на всех ее этапах. Чаще всего прогнозируют:

1. Развитие методики тренировки в том или ином виде спорта;
2. Высшие достижения в них;
3. Спортивную одаренность.

При прогнозировании спортивной одаренности исходят из того, что определенное сочетание двигательных и психологических способностей, а также анатомо-физиологических задатков создает потенциальную основу для достижения высоких спортивных результатов в конкретном виде спорта. Прогноз спортивной одаренности проводится на основе изучения: 1) стабильности показателей; 2) наследственных влияний на их результаты.

Стабильность показателей характеризуется тем, что дети, показывающие лучшие результаты в раннем возрасте, наиболее вероятно сохранят это преимущество все последующие периоды жизни. Значение показателя в детские годы называется *ювенильным*, а в конце наблюдаемого возрастного периода – *дефинитивным*. Анализ результатов двигательных тестов показывает, что в 7 – 9 лет невозможно предсказать, сохранят ли лучшие мальчики свое преимущество над сверстниками в беге на 30 м, но довольно уверенно можно говорить о том, что лучшие в прыжках (в длину с места) так и останутся лучшими.

Чем больше отрезок времени между ювенильными и дефинитивными значениями, тем менее надежен прогноз. Как правило, свои лучшие результаты пловцы показывают в среднем в 20 лет. Исследования показали, что прогноз, сделанный на 6-7 лет вперед, например, в возрасте 14-15 лет, малонадежен. Совершенно иная картина при прогнозировании результатов в интервале от 1 до 2-х лет. Здесь она достигает 65-84%. Коэффициенты корреляции между признаками ювенильными и дефинитивными называются *коэффициентами стабильности*. Например, точность прогноза для длины тела, по ювенильным признакам, достаточно высока, тогда как для массы тела – она незначительна.

Для прогноза спортивной одаренности можно использовать темпы прироста результатов в тестах [73, 74, 121, 122, 123]. Их прогностическая информативность определяется следующим образом: результат 10-летних мальчиков в прыжках вверх с места H_{10} есть сумма результатов в 9 лет (H_9) плюс прирост за год (H_0), или:

$$H_{10} = H_9 + H_0$$

Вычисление коэффициента стабильности (расчет коэффициента корреляции) между высотой прыжка в 9 лет и суммой результата в девять лет плюс прирост за год даст возможность прогнозировать изучаемый признак (в данном случае взрывную силу).

При прогнозировании спортивной одаренности изучают также наследственные влияния. Существует несколько способов изучения этих влияний. Первый – исследование биографий спортивных семей. Второй метод – расчет коэффициентов корреляции между результатами родителей и детей, показанными в одном и том же возрасте. Например, выявлен достаточно высокий коэффициент корреляции (0,80) для прыжка в длину с места, а для бега на 100 м он равен только 0,49. Следовательно, на основе расчета коэффициента детерминации $D = r^2 \times 100\%$ [45] можно заключить, что качества, проявляемые в прыжках с места, на 64% генетически обусловлены, а в беге на 100 м – это только примерно – на 25%.

§13. Модельные характеристики спортсменов

Модельными называются характеристики (показатели, тесты), повышение результатов в которых приводит к увеличению соревновательных достижений. Из этого определения следует, что в качестве модельных должны использоваться только показатели информативных тестов.

В любом виде спорта существуют промежуточные и конечные модельные характеристики. Первую группу образуют показатели, информативные по отношению к промежуточным соревновательным результатам (например, результатам, соответствующим II разряду или нормам мастера спорта и т. д.). Конечные модельные характеристик – это показатели, информативные по отношению к результатам на уровне мировых рекордов. Как видно, основное свойство модельных характеристик – мера их информативности. Значения модельных характеристик – это те нормы, которых должен достигнуть спортсмен для того, чтобы показать требуемый результат в соревнованиях. Определение значений модельных характеристик осуществляется, например, таким способом: они приравниваются к значениям, демонстрируемым спортсменами разного уровня. Например, для спортсменов, пробегающих 100 м за 10,2 с, время опоры на первых четырех шагах стартового разгона уменьшается с 220 до 210 мс; у спортсменов, пробегающих эту же дистанцию за 12,0 с, величины этих модельных показателей составляют уже 305-300 мс.

Модельные характеристики специфичны, и их состав зависит от вида спорта. Например, длина тела может рассматриваться модельной характеристикой в баскетболе, волейболе, гребле. От этого показателя в значительной степени зависит результат в соревнованиях. Поэтому еще до встречи двух баскетбольных команд, у членов которых разные средние значения длины тела (предположим, у первой команды $x_1 = 205$ см, у второй $x_2 = 195$ см), можно предсказать преимущество первой. Этого нельзя сделать при анализе длины тела двух спринтеров: 185 см и 172 см. История этой легкоатлетической дисциплины показывает, что выдающихся достижений добивались спортсмены с длиной тела от 154 до 192 см.

Различают *консервативные* и *неконсервативные* модельные характеристики. Первые из них обусловлены генетическими (врожденными) факторами; повысить в них результаты можно только до предела, ограниченного индивидуальными возможностями спортсмена. Например, к консервативным показателям относят длиннотные размеры тела, максимальную скорость бега, максимальное потребление кислорода [46]. Необходимо помнить, однако, что индивидуальный предел в них определить практически невозможно и поэтому низкие приросты максимального потребления кислорода (МПК) в течение ряда лет могут свидетельствовать не только о слабых возможностях спортсмена, но и о том, что его плохо тренируют.

Консервативные показатели являются основными, и на их результатах должен, прежде всего, строиться отбор. Каждый из рассмотренных выше модельных показателей может быть *компенсируемым* и *некомпенсируемым*. Компенсируемыми называются модельные характеристики, низкий уровень которых компенсируется высоким уровнем других характеристик. Например, недостаточно высокая точность технико-тактических действий футболистов компенсируется большим объемом их выполнения. Низкий уровень некомпенсируемых показателей невосполним; например, даже очень высокий уровень двигательных качеств не позволит стать выдающимся гребцом-академиком 20-летнему юноше, рост которого 160 см и вес 65-70 кг.

Большинство модельных показателей относятся к частично компенсируемым. Например, МПК выдающихся бегунов на средние дистанции варьирует от 70 до 84 мл/кг/мин [94]. Отметим, что и наименьшее его значение в целом является высоким; однако для данного вида спорта такой уровень МПК должен быть компенсирован более эффективной техникой или лучшими скоростными качествами.

Модельные характеристики и их значения необходимо рассматривать, в основном как ориентиры, которых должны достичь юные спортсмены на разных этапах подготовки.

§14. Генетические основы отбора в спорте

Показатели наследственных влияний, а также корреляции, выявленные между показателями двигательных и функциональных тестов в детском и юношеском возрасте (в лонгитюдных исследованиях), являются основой для спортивного отбора. Так, был проведен корреляционный анализ показателей 7 тестов физической подготовленности и физического развития (массы и роста тела) с последующим расчетом индекса наследственных влияний на отбор [179]. Тестирование для спортивного отбора является одной из важнейших составляющих подготовки в спорте. В большинстве спортивных игр тренеры регулярно оценивают двигательную, физическую и техническую подготовленность на ранних стадиях тренировочного процесса для выявления одаренности и эффективности спортивного развития детей. Однако процесс спортивного отбора – очень сложная проблема, и он не всегда имеет четкую структуру и научно-теоретическую базу. В одной из исследовательских программ участвовали 405 игроков в гандбол в возрасте 12-13 лет, которые проходили комплексное тестирование. Оно включало измерение роста и веса тела, беговой тест 4 x 10 м, спринт – бег на 20 м с места и с хода и тест на ведение мяча с обводкой стоек (слалом). Сравнение показателей этих тестов у игроков, которые попали через 3 года в национальную сборную команду юниоров, с теми, кто в нее не попал, показало, что только тесты на техническую подготовленность были надежными и информативными для отбора [163].

Тренеры юных спортсменов на ранних этапах спортивной подготовки часто используют батареи тестов для получения информации для отбора и прогноза. Однако в настоящее время недостаточно научных обоснований выбора средств и методов тестирования для составления надежного спортивного прогноза. Например, было проведено тестирование общей и специальной подготовленности юных дзюдоистов 12-15 лет в 1994-1995 гг., и затем эта программа контрольных испытаний была повторена в 2003 году. Сравнение через 9 лет не выявило корреляции в технических тестах (тестах на техническую подготовленность). На этой основе делается заключение о том, что использование

данной программы тестирования не дает возможности прогнозировать спортивный успех в таком координационно сложном виде спорта [163]. Процесс выявления наиболее одаренных детей для занятия тем или иным видом спорта является важной составляющей любой тренировочной программы [124]. Однако существует мало сведений о пригодных стратегиях проведения такого отбора, что требует дальнейших научных разработок.

В этой связи интересно привести данные, полученные в исследовании 34 игроков в водное поло (возраст – 14-15 лет), с использованием батареи тестов, которая включала плавательные тесты (от 50 до 400 м), выпрыгивание из воды и ведение мяча с попаданием в ворота. Сравнение результатов тестирования игроков, включенных в национальную сборную через 2 года после первого испытания, с теми, кто не вошел в команду, показало, что игроки, включенные в сборную команду, имели лучшие результаты в плавательных тестах и ведении мяча как вначале, так и через 2 года тренировки. Кроме того, у них был выше показатель «игрового» мышления [154]. Что касается физической подготовленности и оценки уровня развития двигательных качеств для прогноза в спортивных играх, то было выявлено, что только один тест – вертикальный прыжок – мог служить надежным индикатором различий между двумя сравниваемыми группами [164]. В другом исследовании у волейболистов-юниоров трех разных уровней тренированности (элитные спортсмены, игроки среднего уровня подготовленности и новички) были определены стандарты подготовленности. Было обследовано 153 спортсмена этих трех групп. Определяли массу тела, рост, толщину 7 кожно-жировых складок, взрывную силу мышц ног путем измерения прыжков в высоту и длину с места, силу мышц плечевого пояса – по метанию набивного мяча из-за головы, быстроту движений – по бегу на 5 и 10 м, аэробную работоспособность – по тесту с повышающейся нагрузкой и тесту на ловкость. По всем этим тестам спортсмены группы «элита» отличались от новичков. Был сделан вывод о том, что данный набор характеристик можно использовать как нормативные данные при отборе в волейболе [155]. Применение этих характеристик было использовано для оценки эффективности тренировочной программы, направленной на изменение

состояния технической и физической подготовленности 26 способных волейболистов – юниоров среднего возраста (15,5 года). Как и в предыдущем исследовании, определяли массу тела, рост, толщину 7 кожно-жировых складок, взрывную силу мышц ног, силу мышц плечевого пояса, быстроту движений, аэробную работоспособность и ловкость, а также показатели технической подготовленности. Через 8 недель тренировки повторное тестирование не выявило достоверной разницы в физиологических и физических показателях тренированности, а вот технические приемы выполнялись более эффективно [156]. В другом исследовании этого автора было подтверждено, что у игроков более высокой квалификации различия с менее подготовленными были в основном по техническим критериям, а не по антропометрическим и физиологическим характеристикам [157]. Для прогнозирования и отбора в футбол было предпринято исследование антропометрических и технических различий среди игроков отобранных и не попавших в национальную сборную страны. Результаты исследования показали, что отобранные игроки были выше ростом, имели лучшие показатели силы, чем не попавшие при отборе в команду. Рекомендуются для более эффективной оценки различий использовать статистический дискриминационный анализ [160].

В другом исследовании было проведено обследование 485 элитных футболистов-юниоров и показано, что для отбора в команды не все характеристики (антропометрические, физические, физиологические и технические) одинаково информативны и эффективны. Например, показатели ловкости, гибкости, силы кисти оказались не информативными при отборе. Кроме того, из данных этого исследования сделан вывод о том, что игроки меньшего роста и веса, но с большой стартовой скоростью и высоким вертикальным прыжком имели преимущества [183]. Антропометрические характеристики и показатели двигательных качеств сравнивали у элитных футболистов двух футбольных лиг. В высшей лиге футболисты превосходили представителей низшей – по показателям в спринтерском беге на 10 и 30 м и по данным вертикального прыжка, а также по показателям анаэробной мощности работы [176]. По антропометрическим и моторным тестам сравнивали две группы футболистов-юниоров, включенных и не включенных

в национальную сборную. С помощью мультивариантного статистического анализа (MANOVA) была выявлена существенная разница между футболистами двух исследуемых групп по массе, росту тела, спринтерскому бегу на 20 м, показателям ловкости и вертикальному прыжку. Однако одновариантный анализ показал, что только данные теста по вертикальному прыжку статистически достоверно различались между двумя сравнимыми группами ($\alpha < 0,05$). Другие характеристики, за исключением показателя выносливости, различались статистически недостоверно при уровне значимости ($\alpha = 0,07$) [178]. При сравнении физиологических профилей элитных игроков в ирландский хоккей на траве (группа 1), игроков в обычный футбол (группа 2) и шотландский футбол (группа 3) было найдено, что во второй группе игроки в среднем имели меньшую жировую массу, большую аэробную выносливость, ловкость, чем игроки двух других групп [167, 168]. При исследовании физиологических характеристик лучших игроков в кельтский футбол колледжей Ирландии сравнивали показатели футболистов разных игровых амплуа. Было установлено, что игроки средней линии имели большую массу тела, более высокие показатели потребления O_2 , выше результаты в вертикальном прыжке и силу кисти, чем игроки боковой линии.

В большинстве исследований, организованных с целью отбора и прогноза, подчеркивается важность регистрации уровня физической подготовленности и выявляются наиболее информативные показатели тестирования. Так, при обследовании группы хоккеистов было выявлено, что более подготовленные (отобранные в сборную команду) из них показывали более высокие результаты в таких тестах, как спринт на 10 и 40 метров, в пробе на аэробную работоспособность и в тестах на точность движений. Вместе с тем не выявлено различий в росте, массе тела, силе кистей, в скорости толкания спортивного снаряда при сравнении с игроками, не отобранными в сборную команду. На основе этого анализа было сделано предположение о том, что для эффективного отбора в хоккее необходимо включать оценку физической подготовленности [161]. В другом исследовании была выполнена оценка 8 параметров физического развития и физической подготовленности хоккеистов (в том числе масса и длина тела, жировая масса, сила кистей, длина рук). Было

найденно, что длина рук не коррелировала с эффективностью игровой деятельности, а вот сила кистей у хоккеистов была заметно выше, чем в норме (у нетренированных лиц). Игроки проявляли высокие результаты в прыжке в длину с места (средний результат составил 2,3 м). Вместе с тем не было выявлено высоких величин гибкости [174].

При анализе физиологических особенностей игры в хоккей на траве было показано, что по величине энергозатрат этот вид спорта относится к работе большой мощности с потреблением кислорода во время игры в среднем 2,26 л/мин. В килоджоулях это было эквивалентно 36-50 кДж. Жировая масса спортсменок составляла в среднем от 16 до 26% всей массы тела, а аэробная мощность – 45-59 млО₂/кг/мин. Что касается игроков – мужчин, то среди них преобладает мезоморфный тип телосложения. При этом анаэробная работоспособность сопоставима с данными игроков в футбол и выше чем у представителей ряда других видов спорта, например, баскетболистов. Что касается аэробной работоспособности, то она колеблется в пределах от 48 до 65 млО₂/кг/мин. Авторы данного исследования отмечают, что аэробная работоспособность выше 60 млО₂/кг/мин является *необходимым условием* подготовленности игрока высшей лиги [171].

Анализ литературы свидетельствует о том, что имеются и особенности физиологической работы при игре в хоккей с шайбой. Этот вид деятельности сопровождается проявлением большой силы, мощности мышечного сокращения и анаэробной выносливости. Продолжительность игры и необходимость быстрого восстановления после смены требуют и высокой аэробной выносливости. Исследования показывают, что строение тела игрока в хоккей с шайбой, как правило, соответствует *мезоморфному* типу. Рекомендуется проводить программы тренировки на льду и вне его с акцентом на повышение аэробной выносливости, анаэробной мощности работы, мышечной силы и скорости бега на коньках [169]. Все перечисленные показатели тестирования могут быть положены в основу *модельных характеристик* в этом виде спорта.

Генетическая предрасположенность к профессиональным занятиям футболом у начинающих спортсменов. Приведенные выше данные свидетельствуют о том, что одним из факторов развития способностей к тому или иному виду спортивной деятельности у ребенка является его генетическая предрасположенность к данному виду спорта. В ряду этих факторов находится и симметричность развития мускулатуры тела. Что это означает? Из практики известно, что существуют правши и левши. Например, у футболистов, как правило, ведущей ногой является нога, противоположная толчковой. Этой ногой футболисты должны выполнять наиболее сложные ассиметричные технические приемы (например, удары по мячу), а толчковая нога является опорной. Важным маркером многих существенных для занятия футболом психофизиологических и личностных особенностей человека является право- и леворукость. Леворукие лица отличаются от праворуких существенно большей скоростью и продуктивностью решения задач на пространственное мышление – эти показатели характеризуются генетической детерминацией на 40-50%. У спортсменов-левшей отмечено преобладание предметно-образного мышления и меньшая способность к абстрактно-логическому мышлению, преобладание холерического и меланхолического темперамента. Анализ операционного мышления показывает предпочтение у левшей более простых технико-тактических действий с большей скоростью их выполнения. Спортсмены с односторонним типом доминирования функций (либо левый, либо правый профиль асимметрии) отличаются более высоким уровнем подвижности нервных процессов и психических функций, более короткой сенсомоторной реакцией. Зато по сравнению с лицами со смешанным профилем асимметрии они быстрее утомляются, особенно после тренировок с предельными или околопредельными нагрузками. В связи с этим в современных условиях одними из главных ориентиров при спортивном отборе и прогнозе должны стать генетические маркеры индивидуально запрограммированных возможностей человека.

Использование генетических подходов в проблеме спортивной ориентации, отбора и прогнозирования в спорте, несомненно, поможет избежать брака в тренерской деятельности,

избавит от выполнения нерезультативной работы, обеспечит высокие темпы подготовки спортсменов в избранном виде спорта и избавит ребенка и его родителей от бесполезных занятий тем или иным видом спорта.

Резюме

Тренировка должна быть адекватна потенциальным возможностям ребенка. Увеличение объема тренировок сверх его возможностей опасно, особенно в период полового созревания. Очень интенсивные тренировки могут привести к раннему прекращению роста ребенка. С самого детства нужно постараться определить тип развития юного спортсмена. Для этого, начиная с 6-7 лет, необходимо измерять рост каждый год, и по величине прироста можно прогнозировать скорость и длительность роста ребенка. При этом необходимо проводить профилактику перетренированности юного спортсмена. С этой целью можно выполнять регулярный контроль массы тела (критической величиной считается потеря 1/13 массы) ребенка, не допуская ни его уменьшения, если только ребенок не страдает ожирением, ни резкого увеличения. Необходимо надежно контролировать степень восстановления организма ребенка после выполнения тренировочных и соревновательных нагрузок.

§15. Роль генетических маркеров в физическом развитии

По мере углубления знаний об организации генома человека появляется все больше данных о механизмах работы генов, ответственных за проявление физиологических и метаболических функций. Оказалось, что одни и те же гены у разных людей работают по-разному, то есть количество продукта гена может быть больше или меньше в зависимости от строения регуляторных областей гена. Особый интерес для научно обоснованного отбора спортсменов в различных видах спорта представляет изучение особенностей работы генов, белковые продукты которых (структурные белки, ферменты, гормоны, рецепторы) могут прямо или косвенно участвовать в развитии двигательной функции [104]. Одним из наиболее важных для спорта практических достижений молекулярной генетики

является разработка методов ДНК-диагностики, позволяющих выявлять участки ДНК, ответственные за генетическую детерминацию определенных метаболических и функциональных признаков, и среди них – за развитие двигательной функции человека [102].

Проявление двигательных качеств и, следовательно, успешность спортивной деятельности зависят от физического развития и педагогического научения [47]. В свою очередь, физическое развитие определяется генетической программой. Проявления физических качеств – силы, быстроты, выносливости – в значительной мере зависят от особенностей мышечной системы. В состав мышц включены сократительные белки, главным образом актин и миозин. В скелетных мышцах эти белковые комплексы (актиномиозиновые) разделены на блоки вставочным белковым диском Z. Известно, что один из белков Z-диска – альфа-актинин-3 – экспрессирован только лишь во 2-м типе мышечных волокон, которые ответственны за генерирование силового напряжения мышцы с высокой скоростью работы [173]. Несмотря на эволюционный консерватизм белка альфа-актин-3, тем не менее, примерно один из каждых пяти белых жителей Европы имеет тотальный дефицит этого белка из-за гомозиготного полиморфизма R577X в ACTN3 гене. На основе результатов недавних исследований элитных спортсменов сделано предположение о том, что «нуль» XX полиморфизма может давать некоторые преимущества в проявлении выносливости. Хотя дефицит альфа актин-3 XX генотипа может быть ограничителем возможностей в спринте, однако он может быть компенсирован более высоким проявлением выносливости. Различия в ACTN3 (alpha-actin-3) генотипах были найдены у спортсменов, тренирующихся на выносливость и в скоростно-силовых видах спорта. В одном исследовании были изучены митохондриальная ДНК (мтДНК) и ACTN3 генотипы у элитных спортсменов, тренирующихся на выносливость (n=52), и у бегунов-спринтеров (n=89) и было найдено, что частоты мтДНК галогрупп статистически достоверно различаются у стайеров и спринтеров. Частота ACTN3 XX генотипа была выше, а RR-тип реже встречался у стайеров, и, кроме того, ни один высококвалифицированный спринтер не имел XX генотипа [170]. Изучение частоты

распределения альфа-актинин-3 R577X генотипа (ACTN-3) у 60 испанских футболистов высшей лиги показало, что процент распределения RR и RX генотипов у них (48,3%) был значительно выше и чем в контроле (28,5%), и чем у бегунов-стайеров (26,5%). Следовательно, среди элитных футболистов преобладает скоростно-силовой генотип ACTN-3 [173]. Имеется большое число данных, свидетельствующих о генетических влияниях на физические качества и, в частности, преобладания выносливости или быстроты. Недавно было показано, что белок альфа-актин-3, связывающий актин в скелетных мышцах (ACTN3), отсутствует у 18% здоровых лиц из-за гомозиготности общего стоп-кодона ACTN-3 гена, R577X. Альфа-актин-3 специально экспрессирован в быстро сокращающихся миофибриллах и ответственен за генерирование силы тяги при большой скорости мышечного сокращения. Была показана высокая степень взаимосвязи между ACTN-3 генотипом и физической подготовленностью. Мужчины и женщины-спринтеры достоверно чаще имели 577R аллель, транслирующую указанный выше белок мышц, чем бегуны на выносливость и стайеры из других видов спорта. Это заставляет предполагать то, что наличие ACTN-3 создает преимущества в мышечном сокращении при генерировании силы тяги в короткий промежуток времени и обеспечивает эволюционные преимущества, поскольку повышает спринтерские качества [182]. Кроме прямых генетических маркеров имеются и взаимосвязи между активностью внутриклеточных ферментов и физической работоспособностью человека. Так, было исследовано, в частности, взаимоотношение между активностью циркулирующего ангиотензин II-превращающего фермента (АПФ), мощностью физической работы и тренированностью. Было найдено, что активность АПФ заметно коррелирует ($r = 0,38$ и $0,25$, при $\alpha < 0,02$ и $0,0005$) с мощностью изометрического и изотонического напряжения четырехглавой мышцы бедра. Однако не было выявлено существенной ассоциации между активностью АПФ и приростом на 9-14% мышечной силы в результате 8-ми недельной тренировочной программы. Авторы делают вывод о том, что активность АПФ сказывается на поддержании мышечного напряжения, однако роль этого фермента в краткосрочной адаптации мышечной системы не

подтверждается [181]. Следовательно, генетический полиморфизм АПФ, активность фермента и концентрация его в крови и в тканях могут быть связаны с уровнем аэробной работоспособности. Вместе с тем важно заметить, что имеются и другие данные, полученные при исследовании взаимосвязи активности АПФ с аэробным потенциалом у взрослых женщин, ведущих сидячий образ жизни. Были определены МПК, активность АПФ и АПФ1/генотип. Было найдено, что ни активность АПФ, ни АПФ генотип не проявляли заметной связи с аэробной работоспособностью физически неактивных взрослых женщин [152]. В проявлении выносливости и спринтерских качеств задействованы все системы организма. Не так давно ученые обнаружили связь уровня интерлейкина-6 (ИЛ-6) в крови с чувством утомления [172]. ИЛ-6 преимущественно вырабатывается в головном мозге. Чем больше ИЛ-6, тем сильнее чувство утомления. Известен также полиморфизм гена ИЛ-6, который определяет уровень ИЛ-6 в крови. Отсюда следует, что спортсмены с одинаковой степенью выносливости могут показывать разные результаты в случае, если у них разные уровни ИЛ-6 в крови при выполнении физических нагрузок. Один из них будет работать на пределе своих возможностей, работоспособность другого будет ограничивать быстро наступившее чувство утомления. Следовательно, обладать «нужными» генами выносливости в пределах сердечно-сосудистой и мышечной систем еще недостаточно. С другой стороны, не обладая «нужными» генами выносливости, можно добиться высоких результатов за счет компенсаторных реакций. Известно, что выносливость *наиболее* тренируемое качество, быстрота – *наименее* [125]. Растяжение или сокращение мышечного волокна воздействует на специфические гены, включая их или выключая. Быстро сокращающиеся (окислительно-гликолитические и гликолитические) мышечные волокна под влиянием упражнений на выносливость могут трансформироваться в медленно сокращающиеся (окислительные), и, наоборот, при выполнении упражнений на скорость, а также при иммобилизации мышцы происходит выключение медленной версии миозина и включение быстрой миозиновой тяжелой цепи [75].

Таким образом, приведенные выше данные свидетельствуют о том, что имеются генетические основы для проведения отбора и прогноза в спорте. Более того, генетические маркеры заметно коррелируют с показателями моторных тестов. В частности, было показано, что у лиц, имеющих более высокий результат в вертикальном прыжке, преобладает скоростно-силовой генотип (ACTN-3). Следовательно, с помощью ряда двигательных тестов можно надежно прогнозировать наследственную предрасположенность к выполнению того или иного вида мышечной работы. С учётом вышесказанного возникают несколько вопросов, касающихся исследований в спортивной генетике, а также интерпретаций результатов данных исследований. Поскольку с определенным физическим качеством связаны десятки генов, большинство из которых еще не найдено, то говорить о предрасположенности к определенной физической деятельности только по 3-5 генам с большой степенью вероятности не приходится. Чем больше будет исследовано генов у определенного индивидуума, тем качественнее и точнее будет прогноз его спортивных задатков. Если предположить, что в проявлении взрывной силы участвует 10 генов, имеющих разные варианты (полиморфизмы), то количество комбинаций генотипов будет приблизительно равно 60 000. Столько же будет комбинаций и фенотипов при сходных условиях жизнедеятельности. Поэтому перспективным считается определение степени предрасположенности к выполнению физических упражнений для каждой комбинации генотипов в отдельности. Это потребует большого количества исследований, а также создания программного обеспечения для обработки данных и выдачи результатов. Возможен другой вариант решения данной проблемы. После того, как будут найдены все гены, ответственные за преимущественное проявление того или иного двигательного качества, необходимо создать большую базу данных, где будет храниться вся генотипическая и фенотипическая информация, касающаяся всех физических, физиологических, биохимических и других качеств, а также показателей здоровья выдающихся спортсменов. С этической стороны персональных данных в ней не должно быть, но должны быть указаны все нюансы того, как и сколько тренировался спортсмен, чем питался, какой соблюдал режим и так далее.

После этого можно будет переходить к прогнозированию спортивных задатков у всех желающих людей, начиная с периода новорожденности. Для этого спортсменам необходимо будет пройти генотипирование, а затем генетические параметры будут вводиться для обработки в общую базу и сопоставляться (точно или приблизительно) с данными спортсменов. После обработки данных будет получена вероятность проявления того же фенотипа, что и у спортсмена, однако при этом следует учесть условия окружающей среды и их изменения.

Таким образом, необходимо решить следующие задачи: найти все гены, имеющие отношение к конкретному спортивному качеству; связать все комбинации генотипов с предрасположенностью к выполнению определенных физических нагрузок и выработать наиболее эффективную программу по прогнозированию спортивных задатков с использованием программного обеспечения. Решение всех этих задач приведет к максимальной эффективности в спортивном отборе, а также предупредит негативные воздействия спортивной тренировки большой интенсивности на здоровье спортсмена.

Глава V. ОРГАНИЗАЦИЯ ОТБОРА ДЕТЕЙ В ЛЕГКОЙ АТЛЕТИКЕ

Как уже говорилось выше, темпы прироста спортивных достижений зависят от одаренности детей и от того, как они тренируются. Может оказаться так, что у двигательльно-одаренного ребенка результаты будут расти медленнее вследствие того, что он упражняется меньше своих сверстников. Поэтому на начальном этапе отбора целесообразно использовать стандартные тренировочные программы. В это время должны быть одинаковыми для всех детей количество занятий, состав тренировочных упражнений, интенсивность и последовательность их выполнения, методы обучения.

Легкоатлетический спорт – один из самых массовых в системе физического воспитания. Роль легкой атлетики в современном олимпийском движении все время повышается. Все это предъявляет большие требования к качеству подготовки спортивных резервов [14, 27, 85]. Непрерывно растущие результаты в современном спорте обострили конкуренцию спортсменов в борьбе за победу. Тренеры упорно ищут новые приемы, методы тренировки, вовлекая в спортивную орбиту специалистов смежных и весьма отдаленных на первый взгляд сфер деятельности. Врачи, физиологи, биохимики, инженеры, специалисты по биокibernетике и статистике помогают сегодня тренерам и спортсменам в борьбе за первенство на спортивной арене. Для достижения уровня мирового класса в легкой атлетике необходимо начинать тренироваться с детских лет. Естественно, что в поисках новых путей специалисты обратились к детскому и юношескому спорту, стремясь использовать этап спортивной подготовки юношей с максимальной выгодой для достижения высших результатов взрослых спортсменов. Однако система подготовки юных спортсменов, в частности легкоатлетов, имеет ряд недостатков, многие из которых связаны с ошибками педагогов и врачей при отборе и комплексном контроле, при планировании и практическом осуществлении многолетнего тренировочного процесса.

Практика показывает, что на начальных этапах спортивной тренировки не всегда удается отобрать тот контингент занимающихся, который соответствует конкретному виду легкой

атлетики. Многие тренеры отбирают себе учеников, опираясь в основном на собственный опыт и интуицию. Эти приемы могут сослужить хорошую службу, но они не всегда и не в полной мере решают проблемы отбора. В связи с этим в спортивных школах происходит большой по количеству и постоянный по времени отсев учащихся, вызванный отсутствием роста их индивидуальных результатов. Ошибочная спортивная ориентация детей и подростков приводит к большим потерям, травмирует психику ребенка, не позволяет повысить качество тренировочного процесса [136]. Одной из основных причин большого отсева юных спортсменов является форсирование их подготовки, использование ограниченного объема тренировочных средств, игнорирование основных дидактических принципов. Несмотря на имеющиеся многочисленные материалы, проблема отбора и ориентации наиболее талантливых детей как самостоятельное направление педагогических исследований находится в стадии постоянного поиска. Спортивный отбор заключается в продолжительном (в течение нескольких лет) многоэтапном наблюдении за детьми с целью выявления среди них способных показывать высокие спортивные результаты в избранном виде спорта, определения способности к узкой специализации (спринтер, стайер, прыгун или многоборец). Важную роль в этом отношении играет творческое использование современных научных данных о воспитании спортивно-технического мастерства и физических качеств [136].

Организация специализированной системы спортивного отбора может способствовать созданию различных технологий для проведения этой работы [44]. Рассматриваются разные методические подходы к диагностике спортивной одаренности, на основе которой возможен достаточно эффективный прогноз достижений спортсмена [13, 22, 120]. Для этого широко используются тесты. Давая в руки тренера объективную оценку различных сторон подготовки новичков, они помогают делать выводы о спортивной пригодности того или иного ребенка. В настоящее время очень сложно набрать, заинтересовать и отобрать детей для занятий легкой атлетикой, поэтому многие тренеры не думают о том, как отбирать, но если логически подойти к этому вопросу, то можно понять, что чем меньше число претендентов на отбор, тем более качественным он должен

быть. Следовательно, очень большое значение имеет не только методика, но и организация отбора.

В большинстве спортивных школ основной набор новичков проводится осенью и весной. Осенний набор устойчивее, так как отобранные за 2-3 месяца дети продолжают заниматься всю зиму. Саму идею отбора можно условно записать формулой: *естественный рост и развитие + тренировка = результат*.

Отбор в любом виде спорта – проблема многогранная. Невозможно моментально оценить пригодность к тому или иному виду спорта, для этого требуется определенный период времени [13, 145, 146].

Таким образом, сформировалось достаточно устойчивое мнение о том, что спортивный отбор – это самостоятельный вид социальной деятельности, предполагающий организованный поиск талантливой в спортивном отношении молодежи [19, 26, 37, 112].

Известно, что эффективность подготовки будущих спортсменов во многом зависит от умелого подбора средств и методов физического воспитания детей. Существует несколько мнений по вопросу о средствах и методах физического воспитания юных спортсменов: одни авторы считают, что в занятиях с детьми необходимо применять разнообразные спортивные и подвижные игры [58, 96]. Другие авторы в качестве средств общей физической подготовки советуют использовать различные виды спорта [138]. Третьи рекомендуют включить в занятия большое количество общеразвивающих упражнений в сочетании с играми, четвертые советуют включать в урок упражнения или элементы упражнений избранного вида спорта [117].

Столь разноречивые мнения свидетельствуют о том, что у нас не выработана еще единая система начальной спортивной подготовки детей в легкой атлетике. В поисках средств и методов многие тренеры копируют тренировку взрослых, лишь с уменьшением нагрузок, а это прямой путь к форсированию результатов юного спортсмена. Существенные возрастные различия между детьми в уровне физического развития и физической подготовленности вызывает необходимость дифференцированного дозирования физических нагрузок [59, 139].

Безусловно, важно определиться с видом спорта для ребенка с целью его оздоровления, повышения двигательной активности, достижения физического совершенства на фоне получения определенных спортивных успехов. Но не менее важно правильно выбрать вид спорта для одаренного ребенка, поскольку он будет нацелен на достижение высоких спортивных результатов. Развитие устойчивого интереса к избранному виду спорта создает возможность для формирования «спортивного долголетия». Необходимо провести отбор и спортивную ориентацию таким образом, чтобы индивидуальные особенности ребенка или подростка соответствовали избранному виду спорта. Выбрать для каждого из них вид спортивной деятельности – задача спортивной ориентации, а исходя из требований вида, отобрать наиболее пригодных для этого детей – задача спортивного отбора [14, 19, 22, 115]. В свое время известный американский тренер К. Догерти заметил: «Если нужно выбрать способных ребят для занятий легкой атлетикой, достаточно бросить группе 10-летних мальчишек футбольный мяч и внимательно понаблюдать за ними в игре. Через полчаса можно знать, с кем из них стоит серьезно заниматься».

Основы спортивной тренировки, разработанные педагогами спорта, взятые на вооружение лучшими тренерами, рекомендуют: прежде чем приступить к узкоспециализированной тренировке в избранном виде легкой атлетики, нужно пройти разностороннюю физическую подготовку [14], создать прочный фундамент, на котором должно строиться здание высокого спортивного результата в избранном виде. Цель такой подготовки – создать разностороннюю функциональную и координационную подготовленность, развить технические и технико-тактические навыки в соответствующих видах легкой атлетики.

§16. Методика проведения спортивного отбора при занятиях легкой атлетикой

Для эффективного отбора детей для занятий легкой атлетикой была организована система тестирования. Она включала определение уровня физического, функционального и двигательного развития мальчиков 10-12 лет. По степени

физической подготовленности, уровню двигательной активности и интенсивности физических нагрузок выделено три группы:

Контрольная группа (9 мальчиков) – учащиеся школы с обычной двигательной активностью, занимающиеся на уроках физической культуры по “Комплексной программе физического воспитания учащихся I–XI классов” и имеющие двигательную нагрузку два академических часа в неделю [56].

Группа 1 (9 мальчиков) – это юные спортсмены с хорошими двигательными показателями. Нужно отметить, что в группу 1 входили только учащиеся школы. Учебно-тренировочные занятия в этой группе проводились с акцентированным вниманием на разработанные комплексы общеразвивающих упражнений.

Группа 2 (9 мальчиков) – сильнейшие юные спортсмены, имеющие хорошие, а в отдельных случаях и отличные результаты. О некоторых из них была получена информация от преподавателей физической культуры, что очень важно при решении проблемы спортивной ориентации и отбора способных ребят в СДЮСШОР в группы начальной подготовки. В группу 2 входили дети из разных общеобразовательных школ. Учебно-тренировочные занятия в этой группе проходили под руководством тренеров-преподавателей.

Дети групп 1 и 2 с октября 2005 года начали систематически тренироваться в СДЮСШОР по программе начальной подготовки. Двигательная нагрузка на первом году обучения (октябрь 2005 – май 2006 гг.) составляла 6 академических часов, на втором году обучения (сентябрь 2006 – май 2007 гг.) 8 часов в неделю.

Третий этап (сентябрь 2005 – май 2007 г.г.) включал тестирование физических и функциональных качеств, изучение динамики прироста результатов. Это проводили во всех группах каждые три месяца подготовки, начиная с сентября 2005 года по май 2007 года. Двигательные характеристики фиксировали в конце каждого месяца. Лучшие показатели сравнивали с модельными характеристиками юных спортсменов, с дальнейшим определением их спортивной специализации. Регистрацию антропометрических и функциональных показателей организма проводили шестикратно (за исключением показателей крови) и восемнадцать раз регистрировали результаты в каждом скоростно-силовом упражнении. За период

исследования у юных спортсменов и школьников было проведено 1152 тестирования.

Всего в исследовании приняли участие 27 юных спортсменов. Возраст всех детей – 10 и 12 лет (10 лет – начало периода наблюдений, а 12 – его окончание). Все дети были здоровы и относились к основной медицинской группе.

Методы исследования

Оценка антропометрических данных детей 10-12 лет

Оценка телосложения, с целью определения спортивной пригодности ребёнка, проводилась на основании антропометрических измерений, включающих определение роста и массы тела. Кроме того, рассчитывали рост-весовой индекс Кетле:

$$\text{Индекс Кетле} = \text{масса тела (г)} / \text{длина тела (см)}$$

Рост стоя измерялся с помощью ростомера. Массу тела определяли на медицинских весах (точность регистрации ± 50 г).

Индекс Кетле у детей младшего школьного возраста был примерно одинаков и колеблется от 180 до 260 г/см. По литературным данным, у детей 11-12 лет этот индекс составлял от 220 до 360 г/см, и у девочек он несколько выше, чем у мальчиков.

Регистрация функциональных показателей у детей 10-12 лет

Жизненную ёмкость лёгких (ЖЕЛ) определяли с помощью сухого портативного спирометра. Обследуемый предварительно выполнял 2-3 свободных пробных вдоха и выдоха, затем производил максимальный выдох в спирометр в течение примерно пяти секунд. Процедуру для точности повторяли трижды с интервалом полминуты. Регистрировали лучший показатель.

Для оценки резервных возможностей сердечно-сосудистой системы детей проводили тест Руфье. Он отражает состояние сердечно-сосудистой системы (ССС) и её реакцию на дозированную физическую нагрузку. У испытуемого, находящегося в состоянии покоя (после 5 минут отдыха), определяли частоту сердечных сокращений (ЧСС) за 15 секунд (P_1); затем в течение 45 секунд испытуемый выполнял 30 приседаний. После окончания нагрузки сразу же в положении

стоя вновь подсчитывалось ЧСС за первые 15 секунд (P_2). Затем испытуемый отдыхал сидя минуту и вновь подсчитывался пульс (P_3). Оценку работоспособности сердца производили по формуле:

$$\text{Индекс Руфье} = \frac{4(P_1 + P_2 + P_3) - 200}{10}$$

Результаты оценивали по величине индекса от 0 до 15:

3 и меньше – высокая работоспособность;

4-6 – хорошая;

7-9 – средняя;

10-14 – удовлетворительная;

15 и выше – плохая.

Для определения функциональных возможностей аппарата внешнего дыхания рассчитывали жизненный индекс (ЖИ), который определяли по формуле:

$$\text{ЖИ} = \frac{\text{ЖЕЛ(мл)}}{\text{масса(кг)}}$$

Чем выше ЖИ, тем больше предпосылок для проявления выносливости. У мальчиков 10-12 лет норма = 49-55 мл/кг, у девочек 47-55 мл/кг.

ЧСС регистрировали при помощи пульсометра Polar FS3c (Финляндия). Артериальное систолическое (АДс) и диастолическое давление (АДд) измеряли общепринятым методом Короткова, при помощи автоматического тонометра. Дополнительно рассчитывали: среднее артериальное давление (АДср.):

$$\text{АДср} = \text{АДд} + (\text{АДс} - \text{АДд}) \times 0,33$$

Оценка двигательной подготовленности детей 10-12 лет

Двигательную подготовленность детей определяли с помощью тестов, выявляющих уровень развития физических качеств [62, 115]. Использовали следующие тесты:

Оценка быстроты – бег 30 м с высокого старта (30 м с в/с, 30 м по движению, 30 м с хода (30 м с/х), 60 м с высокого старта (60 м с в/с). Для детей наиболее часто проводят бег на 30 м с высокого старта. При этом проявляются все три формы быстроты: время реакции на сигнал (на старте), скорость одиночных движений (каждое отдельное движение в беге) и частота движений (связана со скоростью каждого отдельного

движения). Оценка быстроты также осуществлялась на основе результатов, показанных в беге на дистанциях 30 м по движению и 60 м с высокого старта.

Скоростно-силовые качества – прыжок в длину с места, десятерный прыжок с места, прыжок вверх по Абалакову.

Чтобы измерить так называемую «спринтерскую скорость» в «чистом» виде, нужно исключить время реакции на старте и скоростно-силовой компонент при разбеге. С этой целью мы проводили бег на 30 м с ходу. Время на разгон до стартовой линии (10 – 12 метров) в этом тесте не фиксировали.

В отношении десятерного прыжка с ноги на ногу можно сказать, что именно этот показатель в полной мере отражает уровень развития скоростно-силовых качеств у юных легкоатлетов.

Все тесты и контрольные упражнения в группах 1 и 2 проводились в конце каждого месяца, в контрольной группе один раз в два месяца. В первый день проводилась вся беговая программа (30 м с в/с, 30 м по движению, 30 м с/х, 60 м с в/с), во второй день – прыжковая (прыжок в длину с/м, десятерный прыжок с/м, прыжок по Абалакову). Тестирование проходило во второй половине дня, в одинаковых условиях. Каждый испытуемый пробегал все дистанции по два раза. Время на финише фиксировали с точностью до сотых долей с помощью электронного секундомера. В прыжках в длину с места и десятерном прыжке (с ноги на ногу) давали выполнить по три попытки. Лучшая из них была записана в протокол. При выполнении прыжка по Абалакову с подседанием металлическая рамка измерительного прибора находилась на полу, строго между стоп испытуемого, верхний конец сантиметровой ленты прикреплялся ему на пояс, на нижнем конце фиксировали цифру, индивидуально для каждого ребёнка. После выполнения выпрыгивания вверх на измерительной ленте прибора регистрировали высоту прыжка. В процессе исследования мы оценивали уровень способности проявлять максимальную силу в кратчайшее время, разделив высоту прыжка вверх (прыжок по Абалакову) на вес тела [85]. Оценка уровня способности проявлять максимальную силу в кратчайшее время определялась индексом (I): 0,8 – удовлетворительно; 0,9 – 1,0 – хорошо; 1,1–1,4 – отлично.

Анализ результатов исследования

Показатели физического развития мальчиков 10-12 лет

Антропометрические данные мальчиков (табл. 59) свидетельствовали о том, что за период 2006-2007 гг. произошли достоверные изменения в показателях роста ($\alpha < 0,01$) и массы тела ($\alpha < 0,05$). Достоверные изменения ВРИ наблюдались только у мальчиков группы 1 ($\alpha < 0,05$).

Таблица 59

Изменение показателей физического развития мальчиков контрольной группы за два года наблюдений ($M \pm m$, $n=18$)

Показатели	10 лет	12 лет
Рост, м	1,44±0,02	1,51±0,02 **
Масса тела, кг	34,75±1,28	38,37±0,53*
ВРИ, г/см	241,0±6,0	254,0±8,0

* – различия достоверны при $\alpha < 0,05$; ** – при $\alpha < 0,01$ (парный критерий – *t*-Стьюдента)

Таблица 60

Изменение показателей двигательной подготовленности мальчиков группы контроля за два года наблюдений ($M \pm m$, $n=18$)

Показатели	10 лет	12 лет
Бег 30 м с в/ст., сек.	5,32±0,04	5,15±0,03*
Бег 30 м по дв., сек.	5,24±0,03	5,05±0,03**
Бег 30 м с/х., сек.	4,85±0,04	4,66±0,06*
Бег 60 м с в/ст., сек.	10,25±0,14	9,64±0,06*
Прыжок в длину с/м., м	1,67±0,02	1,81±0,01**
Десятерной прыжок с/м., м	16,57±0,14	18,52±0,19**
Прыжок по Абалакову, см	31,13±0,57	34,88±0,77**

* – различия достоверны при $\alpha < 0,05$; ** – при $\alpha < 0,01$

Естественное изменение скорости бега с возрастом (от 10 до 12 лет) составило от 0,17 до 0,19 с, и эта разница была статистически достоверной ($\alpha < 0,05$). Также заметно различались показатели в прыжковых тестах (табл. 60) и особенно в вертикальном прыжке по Абалакову. Здесь возрастной прирост составил 12%.

Показатели функционального развития мальчиков 10-12 лет

По результатам проведенных наблюдений за функциональным развитием мальчиков было установлено, что в группе контроля (табл. 61) достоверно изменились следующие показатели: ДАД ($\alpha < 0,01$), ЧСС в покое ($\alpha < 0,01$), результат теста Руфье ($\alpha < 0,01$).

Таблица 61

Изменение показателей функционального развития мальчиков в контрольной группе ($M \pm m$; $n=9$)

Показатели	10 лет	12 лет
САД, мм. рт. ст.	93,75±1,66	97,50±2,01
ДАД, мм. рт. ст.	52,5±1,33	56,25±1,67**
АДср., мм. рт.ст.	64,7±1,38	68,3±1,19
ЧСС, уд/мин	85,5±1,72	78,25±0,82**
ДП, отн. ед.	79,49±3,83	76,30±1,62
ЖЕЛ, мл	1950±26,52	1975±29
ЖИ, мл/кг	56,7±2,04	55,1±1,86
Тест Руфье	10,25±0,29	8,75±0,6 **

* – различия достоверны при $\alpha < 0,05$; ** – при $\alpha < 0,01$

§17. Отбор и прогнозирование результатов в лёгкой атлетике у мальчиков 10-12 лет

Основу спорта составляют три элемента: предварительный отбор, последующая тренировка, контрольные соревнования. Имеются данные о том, что проведение отбора в период набора в группы начальной подготовки, а также после одного года занятий не дает необходимого эффекта. Только после 1,5-2 лет предварительной разносторонней подготовки возможен эффективный отбор. Юные легкоатлеты с первых месяцев занятий в спортивной школе принимают участие в соревнованиях. На протяжении всего этапа начальной подготовки 4 - 6 раз в году для всех занимающихся должны проводиться контрольные тесты (бег на 30, 60, 800 метров, прыжок с места,

тройной прыжок с места, десятерной прыжок с места, метание хоккейного мяча), некоторые спортсмены по экспертным оценкам уже на 1-м или 2-м году обучения могут быть точно ориентированы на определенные виды легкой атлетики.

Однако следует учитывать, что определение перспективности занимающихся только по спортивным результатам в этом возрасте недостаточно эффективно. Данные статистики показывают, что только 10% 12-летних юных легкоатлетов, которые входили в списки лучших этого возраста, остаются к юниорскому периоду в списках ведущих спортсменов.

В 12-13 лет заканчивается этап начальной подготовки, и главной задачей тренера-преподавателя является определение перспективности юных спортсменов для занятий спринтерским и барьерным бегом, бегом на выносливость, спортивной ходьбой, прыжками, метаниями, многоборьями. Анализ результатов тестирования и выполнения контрольных упражнений, характеризующих разностороннюю физическую подготовленность, а также спортивные результаты, динамика морфологических и функциональных показателей – все это помогает правильно определить направление начальной специализации юных легкоатлетов [64].

Анализ прироста и прогноз результатов юных лёгкоатлетов в прыжках по Абалакову

Динамика результатов и статистический анализ собранных данных показали, что в некоторых индивидуальных случаях были показаны высокие результаты (бег 30 м с ходу, прыжок в длину с места, десятерной прыжок с места). Однако в прыжке по Абалакову были зарегистрированы результаты гораздо ниже нормативных требований (табл. 62, рис. 10). Статистический анализ собранных данных по прыжкам по Абалакову у мальчиков групп 1 и 2 за период 2001-2003 уч. г. также свидетельствует об улучшении результатов в прыжках, однако и средние, и индивидуальные показатели юных спортсменов не соответствовали высоким оценкам (табл. 62).

Таблица 62

Ориентировочные нормативы оценки в прыжке по Абалакову у мальчиков

Упражнение	Оценка	Возраст, лет			
		10	11	12	13
Прыжок по Абалакову, см	5	≤40	≤45	≤50	≤55
	4	35-39	40-44	45-49	50-54
	3	30-34	35-39	40-44	45-49
	2	25-29	30-34	35-39	40-44
	1	>25	>30	>35	>40

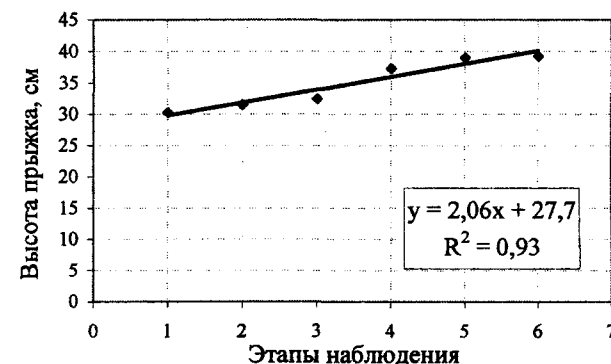


Рис. 10. Динамика многомесячного изменения и прогноз результата прыжка по Абалакову у мальчиков группы 1 (R^2 -величина достоверности аппроксимации данных)

При анализе результатов тестирования взрывной силы ног стало очевидным, что в группе 2 у мальчиков темпы прироста результатов были несколько выше (рис. 11). В уравнении регрессия 2,16 против 2,06 в группе 1.

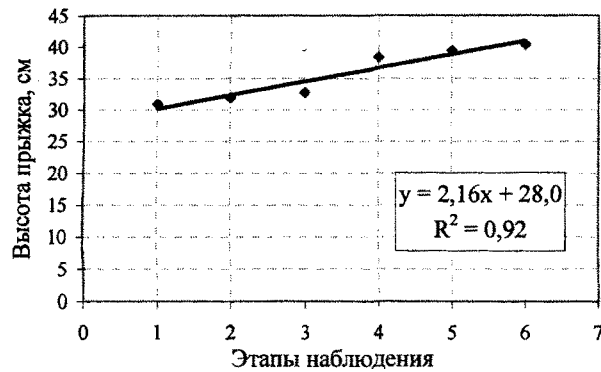


Рис. 11. Динамика многомесячного изменения и прогноз результата в прыжке по Абалакову у мальчиков группы 2

По уравнению регрессии $y = 2,06x + 27,7$ (рис. 10) в группе 1 и $y = 2,16x + 28,0$ (рис. 11) в группе 2 видно, что значение результата за одну квартальную единицу тренировок в группе 1 улучшалось на 2,06 см, в группе 2 на 2,16 см. При равных условиях и проведении непрерывных тренировок можно прогнозировать прирост результата до 46 см в группе 1 (рис. 10) и до 47 см в группе 2 (рис. 10) к концу второго года регулярных занятий.

Величина достоверности аппроксимации соответствовала высокому уровню: в группе 1 ($R^2 = 0,93$) и в группе 2 ($R^2 = 0,92$). Коэффициент вариации (КВ) измерений в данном тесте у мальчиков этих групп находился в пределах до 12% (11,48% – группа 1; 11,8% – группа 2).

Анализ изменения и прогноз результатов юных легкоатлетов в беге на 30 м с хода

Динамика результатов в беговых тестах (бег 30 и 60 м с высокого старта, бег 30 м по движению, бег 30 м с хода – с/х) показала, что уровень результатов в некоторых индивидуальных случаях у юных спортсменов высокий. Набор мальчиков и девочек (сентябрь–октябрь) проходил в отделениях спринтерского и барьерного бега и прыжков, поэтому, учитывая перспективу на будущее, мы заинтересовались их индивидуальными результатами в беге на 30 м с/х. Этот беговой тест измеряет

«спринтерскую скорость» практически в «чистом виде», так как исключается время реакции на старте и скоростно-силовой компонент при разбеге.

В данном тесте высокие индивидуальные результаты показали мальчики и девочки группы 2. В этих же группах и средние данные в беге на 30 м с/х находились на хорошем уровне (табл. 63).

Таблица 63

Нормативы в беге на 30 м с/х для отбора юных спринтеров

Контрольное упражнение	Возраст		
	10 лет	11 лет	12 лет
Бег на 30 м с хода, (сек)	4,0	3,8	3,6

Анализ результатов в беге на 30 м позволил выявить заметную зависимость между длительностью тренировки (месяцы) и улучшением показателей в этом контрольном упражнении. Уравнение регрессии вида: $y = -0,08x + 4,8$ говорит о том, что у сильнейших юных спортсменов группы 2 за один квартал занятий результат улучшался на (-0,08 сек.). При соблюдении стандартных условий и проведении специальной беговой тренировки можно ожидать, через год, прироста результата в спринте на 30 м (он может быть – 3,51 сек.).

Величина достоверности аппроксимации находилась на достаточно высоком уровне ($R^2 = 0,98$). Коэффициент вариации при данном исследовании был достаточно эффективным и составил 4,6%.

На основе уравнения регрессии можно прогнозировать прирост результата в беге на 30 м с/х в группе 2. При этом оказалось, что изменения происходят, в среднем, на 0,05 сек за 4 месяца занятий. Через год непрерывных тренировок при соблюдении стандартных условий результат может составить 3,75 сек. Коэффициент вариации (КВ) при данном тестировании был равен 3,58%.

Средний, ежеквартальный прирост результатов в беге на 30 м с/х у мальчиков в группе 2 (рис. 12) можно получить на основе уравнение регрессии: $y = -0,08x + 4,8$. Это позволяет сделать

прогноз о том, что спортивный результат в таком упражнении улучшится в среднем на 0,08 с за трехмесячный цикл подготовки. В этой группе занимающихся легкоатлетов можно прогнозировать положительное изменение результата тренировки в спринтерском беге на 0,34 секунды за год, и он может стать равным 4,0 с (рис. 12). Величина достоверности аппроксимации находилась на высоком уровне ($R^2 = 0,98$). Коэффициент вариации результатов данного теста был равен 2,46%.

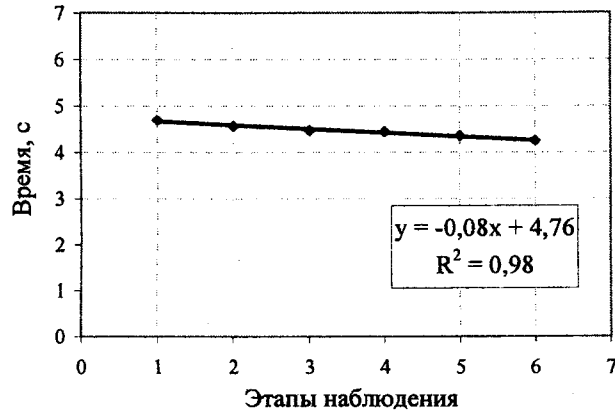


Рис. 12. Динамика многомесячного изменения и прогноз результата в беге на 30 м с/х у мальчиков в группе 2

Таким образом, анализ полученных данных позволяет заключить, что в практической деятельности разработанные уравнения могут быть использованы для индивидуальной ориентации и коррекции тренировочного процесса юных спортсменов, что в значительной мере обеспечит отбор и прогноз развития спортивной подготовленности юных спортсменов.

Глава VI. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ДВИГАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ЮНЫХ ФУТБОЛИСТОВ

Особенности современного футбола обуславливают высокие требования к развитию физических, технических, тактических и других качеств спортсмена [118, 168]. В условиях соревнований игроку необходимо сохранять высокую степень концентрации внимания, быстро реагировать на изменения обстановки, вступать в единоборства с противником. Особенности вида спорта определяют основные требования при отборе и подготовке спортивных резервов, что, в свою очередь, продолжает оставаться центральной проблемой теории и методики детского и юношеского спорта. Это связано с тем, что уровень спортивных результатов так высок, что приблизиться к нему, а тем более превзойти его может далеко не каждый человек [134]. Отсюда возникает необходимость поиска физически одаренных, талантливых детей, которые в перспективе могли бы показать высокие спортивные результаты.

§18. Особенности отбора в группы спортивного совершенствования юных футболистов 7-11 лет

При прогнозировании спортивной одаренности исходят из того, что определенное сочетание двигательных и психологических способностей, а также анатомо-физиологических задатков создает потенциальную основу для достижения высоких спортивных результатов в конкретном виде спорта. Основой способностей являются природные задатки, обусловленные наследственностью. Они проявляются при первых же попытках реализации какой-либо деятельности ребенка.

Учитывая вышесказанное, было предпринято настоящее исследование, целью которого стала комплексная оценка двигательных способностей юных футболистов 8-11-летнего возраста для эффективного отбора в группы спортивного совершенствования и прогноза их будущей подготовленности.

Задачи исследования:

1. Определить результаты юных футболистов 8-11 лет в избранных тестирующих нагрузках;
2. Оценить темпы возрастных изменений показателей физического развития и двигательной подготовленности;
3. Выявить наиболее информативные показатели для отбора и прогноза у юных футболистов 8-11 лет.

Материал и методы исследования

Материал для исследования получали при проведении тестирования групп детей, занимающихся в СДЮСШ футбольного клуба «Шинник». Всего под наблюдением находилось 5 групп детей с 1993 по 1997 гг. рождения с числом занимающихся от 23 до 53 человек в каждой группе.

Для достижения поставленных задач в исследовании применяли следующий комплекс методов:

1. Регистрацию взрывной силы путем измерения вертикального прыжка, используя прибор Абалакова, (см);
2. Темп движений при беге на месте с максимальной частотой в течение 10 секунд (c^{-1});
3. Компьютерное тестирование времени простой двигательной реакции, (мс);
4. Компьютерное тестирование темпа локальных движений пальцев кисти (теппинг тест, c^{-1});
5. Измерение длины тела (см);
6. Измерение массы тела (кг).

Все полученные цифровые данные обрабатывали статистически с определением выборочной средней (M) по группе. Средняя величина той или иной функции служила показателем нормы для сравнения индивидуальных значений на данном конкретном этапе тренировки. Для оценки надежности выборочной средней рассчитывали среднеквадратическое отклонение (σ) и статистическую ошибку средней (m) и на их основе определяли коэффициент вариации (КВ): $КВ = m/M \times 100\%$

Как было сказано выше, для отбора способных для занятий спортом детей можно воспользоваться определением прироста результатов в тестах за определенный период времени. С этой целью необходимо получить средние данные при тестировании. Они изменяются пропорционально и закономерно с возрастом. В

качестве иллюстрации приводим графики зависимостей изменения роста тела и высоты вертикального прыжка (рис. 13).

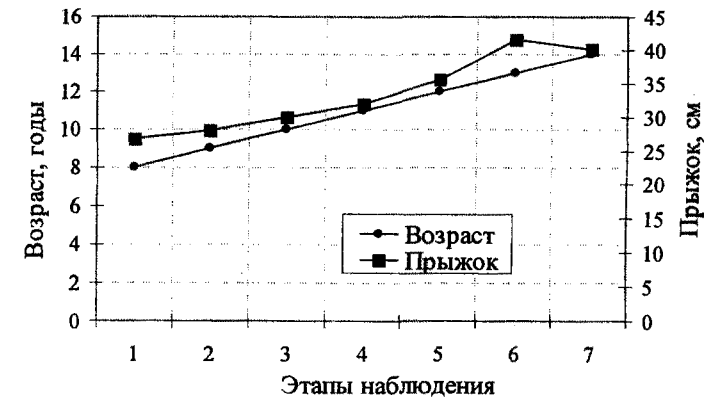


Рис. 13. Изменение высоты вертикального прыжка с возрастом

Статистический анализ данных позволил получить уравнение простой регрессии, где зависимость высоты прыжка от возраста выражена следующим соотношением:

$$y = 2,6x + 4,8 (R^2 = 0,93),$$

где y – высота прыжка, а x – возраст юных спортсменов.

Зная точный возраст занимающегося, тренер может легко вычислить нормативную высоту прыжка для данного юного спортсмена и сравнить фактическую с должной, а затем сделать вывод об опережении или отставании конкретного ученика в данном двигательном задании (в обсуждаемом случае – оценка взрывной силы мышц ног).

Проведенный анализ взаимосвязи изменения взрывной силы мышц ног с возрастом позволяет полагать, что это двигательное качество стабильно и пропорционально изменяется с возрастом, а характер изменения хорошо описывается уравнением простой регрессии.

Исследование показало, что хорошей предсказательной силой обладает и определенное, при компьютерном тестировании, время простой двигательной реакции. Характер ее изменений с возрастом иллюстрирует рис. 14.

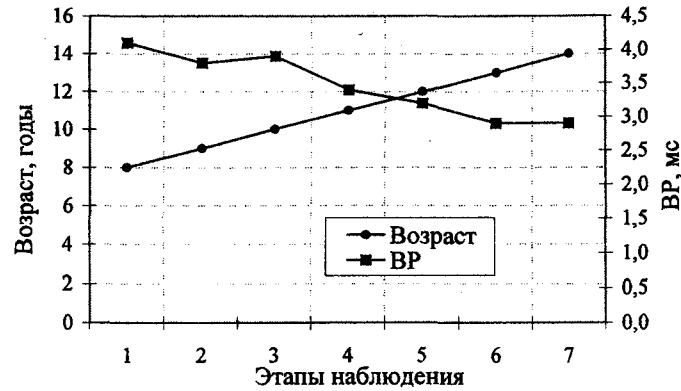


Рис. 14. Уменьшение времени простой реакции (ВР) с возрастом у юных футболистов

При статистической обработке данных исследования времени простой двигательной реакции (компьютерный тест) было установлено, что оно предсказуемо уменьшается с возрастом юных спортсменов. Это нашло выражение в статистической закономерности, просматриваемой в уравнении регрессии:

$$y = -0,22x + 5,9 (R^2 = 0,94),$$

где y – время простой двигательной реакции, x – возраст.

Как и в случае с высотой вертикального прыжка, тренер может предсказывать на основании уравнения регрессии по точному возрасту ожидаемую величину времени двигательной реакции. Это важно при отборе и формировании игровой специализации (особенно при отборе будущих вратарей), а в легкой атлетике это важно для формирования надежного старта в спринтерском беге. Кроме того, что наиболее важно, возрастная динамика этого показателя может служить для прогноза.

При анализе такого сложного двигательного качества, как быстрота движений, статистический анализ может быть полезен для оценки отдельных проявлений быстроты движений. Наряду со временем простой двигательной реакции в характеристику двигательного качества «быстрота» включается и темп движений (мера повторности или количество движений в единицу времени).

Было проведено измерение темпа беговых движений (бег на месте с максимальной произвольной быстротой в течение 10 с, с последующим пересчетом на 1 с). Изменение темпа в среднем по группам с возрастом иллюстрирует рис. 15.

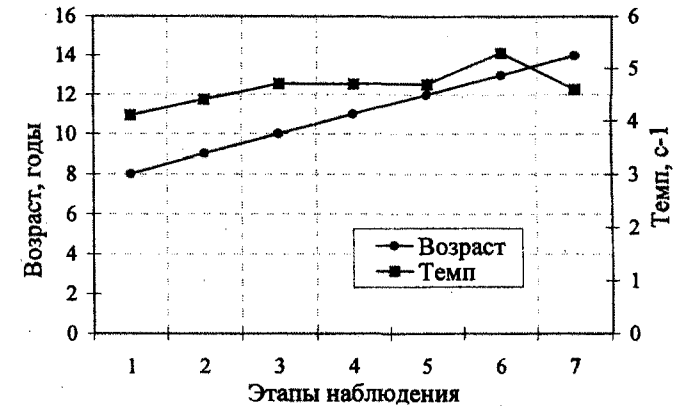


Рис. 15. Изменение темпа движений при беге на месте у юных футболистов с возрастом (от 8 до 14 лет)

При регистрации темпа беговых движений был получен большой разброс индивидуальных данных (средняя величина – от 4,6 до 5,3 при σ – от 0,3 до 0,5). Полученное на основе этих данных уравнение регрессии $y = 0,13x + 3,2$ нельзя использовать для прогноза темпа беговых движений, поскольку его статистическая достоверность составляет всего 0,58 ($R^2 = 0,58$).

Вместе с тем необходимо заметить, что темп движения пальцами рук (компьютерный теппинг-тест) был статистически более значим (рис. 16). Взаимосвязь показателей темпа движений пальцев рук с возрастом закономерно увеличиваются, что может быть описано уравнением прямой регрессии вида:

$$y = 0,3x + 1,4 (R^2 = 0,89),$$

где y – темп движений пальцами, а x – возраст (годы)

Все полученные данные компьютерных и моторных тестов обрабатывались в табличном редакторе Microsoft Excel, в результате чего была создана база данных на каждую группу. Работа с базой данных позволяет рассчитать обобщенный индекс на основе всех показателей тестирования для каждого ученика и

затем распределить эти индивидуальные рейтинги по возрастанию или убыванию и тем самым получить объективные данные для отбора в группы спортивного совершенствования или сборные команды по объективным критериям (наряду с оценкой игровой деятельности).

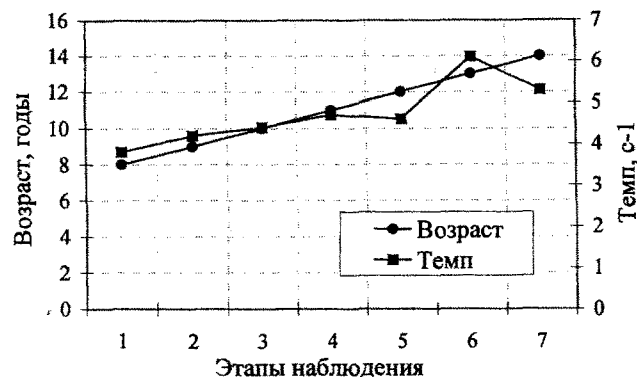


Рис. 16. Изменение темпа движений пальцами рук (компьютерный теппинг-тест) у юных футболистов с возрастом (от 8 до 14 лет)

Результаты исследования

В результате проведенного исследования были получены данные по каждой возрастной группе юных футболистов (8-11 лет). Средние значения, а также среднеквадратическое отклонение (σ), статистическая ошибка (m) и коэффициент вариации (КВ) представлены в приведенных ниже таблицах.

Таблица 64

Результаты тестирования юных футболистов 8 лет (n=56)

Показатели	M	σ	m	КВ, %
Рост, см	129,0	4,2	0,7	0,5
Масса тела, кг	26,1	2,4	0,4	1,5
Верт. прыжок, см	26,7	2,8	0,4	1,5
Темп бега, с ⁻¹	5,2	0,5	0,1	1,9
Время реакции, мс	4,1	0,4	0,1	2,5
Теппинг-тест, с ⁻¹	3,7	0,5	0,1	2,7
Индекс, отн.ед.	5,6	0,8	0,1	1,8

Таблица 65

Результаты тестирования юных футболистов 9 лет (n=35)

Показатели	M	σ	m	КВ, %
Рост, см	135,0	3,6	0,8	0,6
Масса тела, кг	29,9	3,1	0,7	2,3
Верт. прыжок, см	28,2	3,0	0,5	1,8
Темп бега, с ⁻¹	5,3	0,5	0,1	1,9
Время реакции, мс	3,7	0,4	0,07	1,9
Теппинг-тест, с ⁻¹	4,3	0,5	0,1	2,3
Индекс, отн.ед.	6,6	0,9	0,15	2,3

Таблица 66

Результаты тестирования юных футболистов 10 лет (n=37)

Показатели	M	σ	m	КВ, %
Рост, см	138,4	4,8	1	0,7
Масса тела, кг	32,1	3,9	0,8	2,5
Верт. прыжок, см	30,9	3,2	0,5	1,6
Темп бега, с ⁻¹	5,6	0,3	0,06	1,1
Время реакции, мс	3,6	0,4	0,07	1,9
Теппинг-тест, с ⁻¹	4,5	0,4	0,06	1,3
Индекс, отн.ед.	7,3	1,1	0,18	2,5

Таблица 67

Результаты тестирования юных футболистов 11 лет (n=34)

Показатели	M	σ	m	КВ, %
Рост, см	146,8	3,7	0,7	0,5
Масса тела, кг	36,1	2,8	0,5	1,5
Верт. прыжок, см	34,8	3,7	0,6	1,7
Темп бега, с ⁻¹	6,1	0,6	0,1	1,6
Время реакции, мс	3,4	0,3	0,05	1,5
Теппинг-тест, с ⁻¹	4,8	0,3	0,05	1,0
Индекс, отн.ед.	8,05	1,1	0,18	2,2

Для прогноза важно, что средние данные, полученные при тестировании, изменяются пропорционально и закономерно с возрастом. На рис. 17 приведен график зависимости возраста и высоты вертикального прыжка.

Статистический анализ данных позволил получить уравнение простой регрессии, где зависимость высоты прыжка от возраста

выражена следующим соотношением:

$$y = 2,7x + 4,5 \quad (R^2 = 0,96),$$

где y – высота прыжка, x – возраст юных спортсменов. R^2 – достоверность представленных данных этим видом уравнения регрессии.

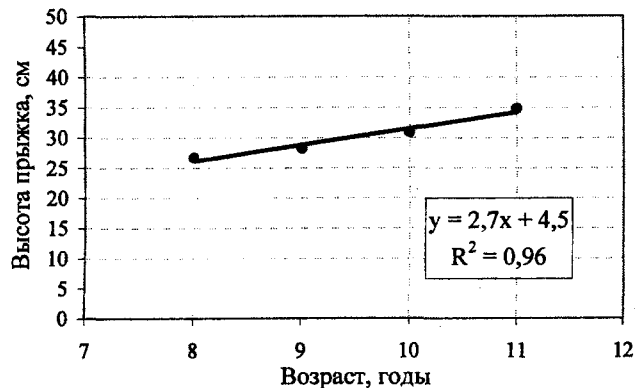


Рис. 17. Изменение высоты вертикального прыжка у юных футболистов с возрастом (от 8 до 11 лет)

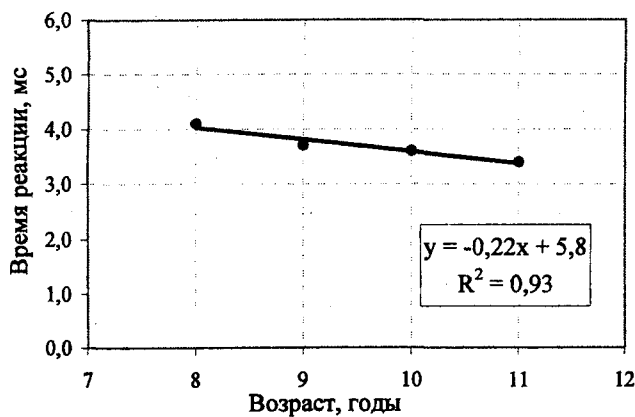


Рис. 18. Уменьшение времени простой реакции с возрастом у юных футболистов (от 8 до 11 лет)

Исследование показало, что хорошей предсказательной силой обладает и определенное, при компьютерном тестировании, время простой двигательной реакции. Характер ее изменений с возрастом иллюстрирует рис. 18.

При статистической обработке данных исследования времени простой двигательной реакции (компьютерный тест) было установлено, что оно довольно предсказуемо уменьшается с возрастом юных спортсменов. Это нашло выражение в статистической закономерности, представленной уравнением прямой регрессии:

$$y = -0,22x + 5,8 \quad (R^2 = 0,93),$$

где y – время простой двигательной реакции, x – возраст юных футболистов.

При анализе такого сложного двигательного качества, как быстрота движений, статистический анализ может быть полезен для оценки отдельных проявлений быстроты. Наряду со временем простой двигательной реакции в характеристику двигательного качества «быстрота» включается и темп движений (мера повторности или количество движений в единицу времени).

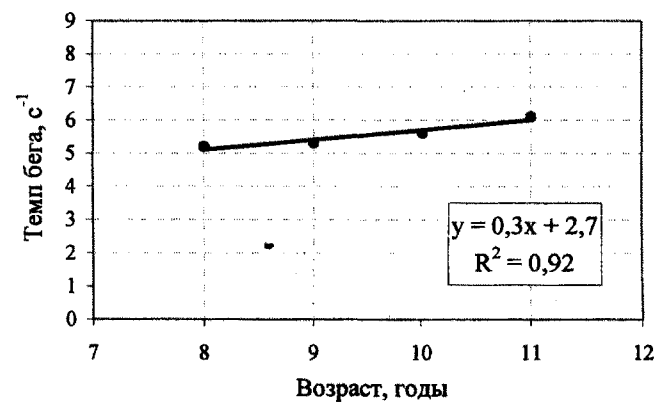


Рис. 19. Изменение темпа движений при беге на месте у юных футболистов с возрастом (от 8 до 11 лет)

Было проведено измерение темпа беговых движений (бег на месте с максимальной произвольной частотой в течение 10 с, с последующим пересчетом на 1 с). Изменение темпа (средние данные по группам) с возрастом иллюстрирует рис. 19.

При регистрации темпа беговых движений были получены данные, свидетельствующие о повышении частоты движений с возрастом. Полученное на основе этих данных уравнение регрессии имеет вид:

$$y = 0,3x + 2,7 (R^2 = 0,92),$$

где y – темп движений при беге на месте, x – возраст.

Представленное уравнение регрессии имеет высокую статистическую достоверность и может быть использовано при прогнозе.

Вместе с тем необходимо заметить, что темп движения пальцами рук (компьютерный теппинг-тест) был статистически более значим (рис. 20). Показатели темпа движений пальцев рук с возрастом закономерно увеличиваются, что может быть описано уравнением прямой регрессии вида:

$$y = 0,35x + 1 (R^2 = 0,95),$$

где y – частота движений пальцами руки, x – возраст.

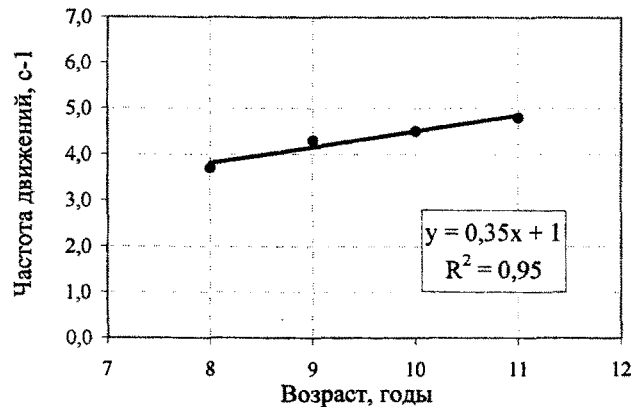


Рис. 20. Изменение темпа движений пальцами рук (компьютерный теппинг-тест) у юных футболистов с возрастом (от 8 до 11 лет)

Далее был проведен анализ данных комплексного показателя (интегрального индекса), объединяющего в себе результаты всех вышеописанных тестирующих упражнений. У юных футболистов от 8 до 11 лет выявлена высокая взаимосвязь интегрального индекса с возрастом (рис. 21).

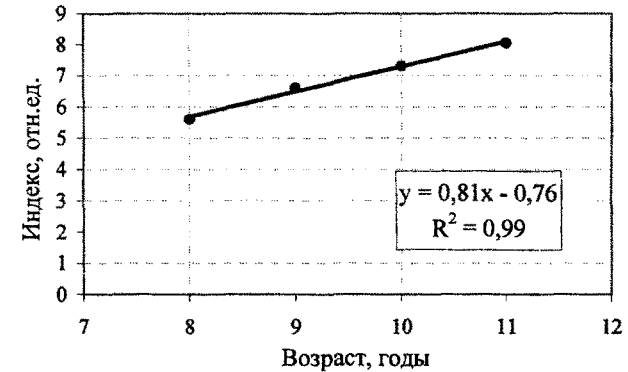


Рис. 21. Изменение интегрального индекса у юных футболистов с возрастом (от 8 до 11 лет)

В результате статистической обработки данных была выявлена почти линейная зависимость между исследуемыми признаками, которая описывается уравнением простой регрессии, имеющим вид:

$$y = 0,81x - 0,76 (R^2 = 0,99),$$

где y – показатель интегрального индекса, x – возраст юных футболистов.

Таким образом, в результате комплексной оценки двигательных способностей юных футболистов от 8 до 11 лет были получены данные, позволяющие судить об определенных физических возможностях занимающихся. Они могут быть использованы при отборе детей в группы спортивного совершенствования и для прогноза спортивных результатов.

§19. Исследование степени подготовленности футболистов в возрасте от 14 до 18 лет

Наблюдения проводили на группах детей и подростков, занимающихся футболом в СДЮСШ футбольного клуба «Шинник». Всего под наблюдением находились группы детей с 1989 по 1994 гг. рождения. Число занимающихся от 20 до 28 человек в каждой группе.

Для достижения поставленных задач в исследовании применяли следующий комплекс методов:

1. Измерение длины тела (см);
2. Измерение массы тела (кг);
3. Величин артериального давления (систолического, диастолического и среднего АД);
4. Регистрация частоты сердечных сокращений (ЧСС);
5. На основе величины систолического АД (САД) и ЧСС рассчитывали величину двойного произведения, ДП= (САДхЧСС)/100;
6. Компьютерное тестирование времени простой двигательной реакции, (мс);
7. Компьютерное тестирование темпа локальных движений пальцев кисти (теппинг тест), (c^{-1});
8. На велоэргометре (Kettler-400) определяли аэробную работоспособность, Вт;
9. Рассчитывали величины МПК и МПК/кг массы тела;
10. Регистрировали показатели взрывной силы ног (вертикальный прыжок) и динамометрию рук.

Все полученные цифровые данные обрабатывали статистически с определением средней арифметической величины (M) по группе. Средняя величина той или иной функции служила показателем нормы для сравнения индивидуальных значений на данном конкретном этапе тренировки. Для оценки надежности средней величины рассчитывали среднеквадратическое отклонение (σ) и статистическую ошибку средней (m). Надежность средних арифметических величин оценивали на основе определения статистического коэффициента вариации (КВ).

19.1. Динамика показателей функций и подготовленности у 14-летних футболистов за три месяца тренировки

Антропометрические данные изменялись за три месяца подготовительного периода несущественно, всего на 2-5%. Эти различия не были статистически достоверными. За этот период можно отметить также прирост силы кистей обеих рук на 6,5-6,8%, но эти различия по сравнению с началом подготовительного периода тренировки не были статистически достоверными. Что касается взрывной силы ног, то результаты вертикального прыжка свидетельствовали о некотором уменьшении ее в конце подготовительного периода (табл. 68), хотя и в этом случае различия не были статистически значимыми ($\alpha > 0,05$).

Таблица 68

Изменения двигательных качеств и функциональных параметров за три месяца подготовительного периода тренировки футболистов 14-летнего возраста ($M \pm m$)

Показатели	Исходный период тренировки	Через три месяца тренировки	Изменения в %	α
Рост, см	153,1±3,3	156,1±3,4	2,0	-
Масса тела, кг	40,4±2,1	41,3±2,0	2,2	-
ЧСС, мин ⁻¹	82,8±4,6	69,4±1,8	-16	0,01
АД мм рт. ст.	100,0±3,7	103,0±1,6	3	-
ДП, отн. ед	82,4± 4,9	71,5±1,7	-13	0,01
ЖЕЛ, л	2,70± 0,15	2,84±0,16	5,0	-
ЖИ, отн. ед.	66,9±1,6	68,6±1,7	2,5	-
Вертикальный прыжок, см	39,8±1,5	36,6±1,5	-8,0	-
Сила кисти правой руки, кг	26,4±1,7	28,8±1,7	6,8	-
Сила кисти левой руки, кг	24,8±1,5	26,4±1,7	6,5	-
МПК, л/мин	2,6 ±0,1	2,8±0,1	7,7	-

Состояние функционального блока параметров через три месяца подготовки свидетельствовало о нарастании этого аспекта тренированности. Было выявлено достоверное снижение ЧСС и ДП в покое на 16 и 13% соответственно ($\alpha < 0,01$), а также небольшой прирост жизненного индекса (табл. 68). Все это сочеталось с увеличением аэробного потенциала организма на 7,7%.

В целом профиль изменений подготовленности спортсменов 14-летнего возраста за три месяца подготовительного периода можно представить в виде диаграммы (рис. 22).

Таким образом, при организации контроля за физической и функциональной подготовленностью на коротких этапах (например, подготовительный период тренировки) хорошие результаты дает использование показателей состояния сердечно-сосудистой системы. Силовые показатели и параметры аэробной выносливости еще не стабильны в этом возрасте и велики индивидуальные колебания. Так, при средних величинах высоты вертикального прыжка 36,6 см стандартное отклонение (σ) равнялось 6,0. Показатели силы рук: 28,8 кг – правой и 26,4 кг – левой рук имели тоже большие величины стандартного отклонения, 6,7 и 6,9 соответственно.

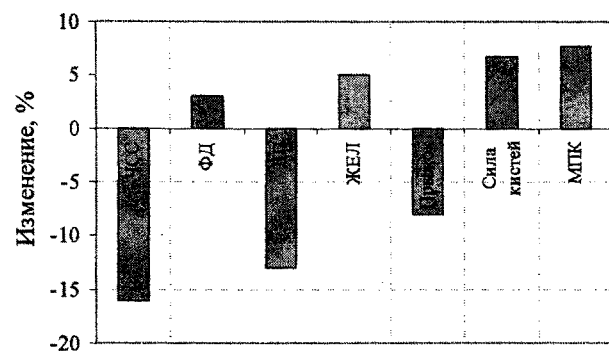


Рис. 22. Комплекс изменений подготовленности юных футболистов 14-летнего возраста за три месяца тренировки

19.2. Динамика показателей функций и подготовленности у 15-летних футболистов

Контрольное тестирование у 15-летних юных футболистов показало, что через три месяца тренировки в подготовительный период антропометрические характеристики в среднем статистически достоверно не изменяются. Как видно из данных, приведенных в табл. 69, различия между двумя сравниваемыми периодами наблюдений не превышали 3,8%.

Возраст 15 лет – это переход от подросткового периода к

раннему юношескому [140]. Поэтому не случайно контрольное тестирование выявило сходные адаптивные перестройки функциональной подготовленности, произошедшие за 3 месяца тренировки у спортсменов этой возрастной группы (с 14-летними юными футболистами). Известно, что в этом возрасте сердечно-сосудистая система становится выносливой к значительным нагрузкам [138]. На это указывал существенный прирост общего показателя аэробной работоспособности через три месяца тренировки – на 8,7% (табл. 69). Однако из-за относительно большого разброса индивидуальных значений показателя физической работоспособности ($\sigma=187,8$) различия не являются статистически достоверными.

Таблица 69

Изменения двигательных качеств и функциональных параметров за три месяца подготовительного периода тренировки футболистов 15-летнего возраста ($M \pm m$)

Показатели	Исходный период тренировки	Через три месяца тренировки	Изменения в %	α
Рост, см	172,3±2,1	173,3±1,9	0,6	-
Масса тела, кг	62,8±2,7	64,2±2,7	3,8	-
ЧСС, мин ⁻¹	72,3±2,7	74,5±2,8	3,1	-
АД мм рт. ст.	122,7±3,0	117,4±2,6	-4,3	-
ДП, отн. ед	88,1±1,7	82,9±1,6	-5,8	0,05
ЖЕЛ, л	4,41±0,19	4,68±0,22	6,0	-
ЖИ, отн. ед.	71,5±1,5	72,9±1,5	1,9	-
Вертикальный прыжок, см	48,6±1,1	50,9±1,1	4,8	-
Сила кисти пр. руки, кг	45,5±1,97	45,3±1,6	-	-
Сила кисти лев. руки, кг	42,6±2,1	43,5±1,7	2,2	-
PWC ₁₇₀ , кгм/мин	850,6±57,6	924,4±48,5	8,7	-
МПК, л/мин	2,7±0,1	2,8±0,1	4,7	-
МПК/кг массы, мл/мин/кг	43,8±1,1	44,3±1,2	1,1	-

Если сравнить средний процент изменений функциональных показателей и характеристик двигательной подготовленности, то видно, что в большей степени происходят сдвиги в физиологических системах, чем в уровне двигательной подготовленности (рис. 23).

Таким образом, анализ средних величин показал, что для этапного контроля за развитием тренированности футболистов 15-летнего возраста более эффективно применять в комплексном

обследовании функциональные критерии, тогда как результаты двигательных тестов оказываются менее информативными.

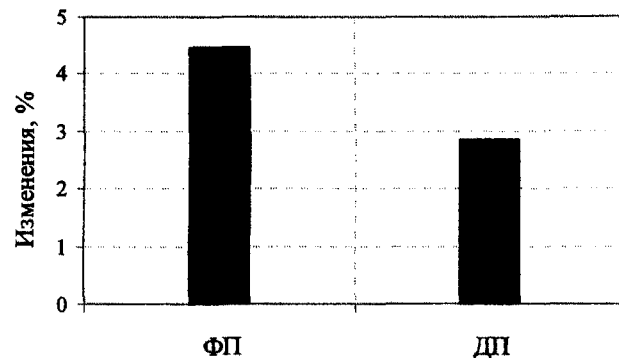


Рис. 23. Сравнение усредненных изменений функциональной подготовленности (ФП) и двигательной эффективности (ДП) у 15-летних спортсменов за три месяца подготовительного периода

19.3. Динамика показателей функций и подготовленности у 16-летних футболистов

За три месяца тренировки в подготовительном периоде у 16-летних футболистов практически не изменились показатели антропометрии (табл. 70). Это сочеталось с неизменными значениями силы рук и взрывной силы ног. Отмечался небольшой прирост становой силы. В этой группе ее средние значения составили $103,9 \pm 7,5$ кг, что на 5,5% больше чем в начале подготовительного периода.

Показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы и дыхания в покое за три месяца тренировки у спортсменов данной группы достоверно не изменились (табл. 70). В ответ на дозированную тестирующую нагрузку в конце периода тренировки отмечено почти такое же увеличение ЧСС, как в ее начале ($164,3 \pm 3,62$ мин⁻¹ – в начале тренировочного периода; $167,00 \pm 2,60$ мин⁻¹ – в его окончании). На этом фоне отмечено даже небольшое уменьшение аэробного потенциала организма. Данные тестирования этого качества оказались через три месяца немного ниже, чем в начале периода тренировки.

Изменения двигательных качеств и функциональных параметров за три месяца подготовительного периода тренировки футболистов 16-летнего возраста ($M \pm m$)

Показатели	Исходный период тренировки	Через три месяца тренировки	Изменения в %	α
Рост, см	$173,2 \pm 2,6$	$173,6 \pm 2,5$	0,2	-
Масса тела, кг	$62,5 \pm 2,7$	$62,7 \pm 2,7$	0,3	-
ЧСС, мин ⁻¹	$68,4 \pm 3,2$	$76,0 \pm 4,1$	11,1	-
АД мм рт. ст.	$118,9 \pm 3,4$	$113,3 \pm 3,0$	-4,7	-
ДП, отн. ед.	$80,8 \pm 3,5$	$85,0 \pm 3,5$	5,3	-
ЖЕЛ, л	$4,31 \pm 0,21$	$4,51 \pm 0,22$	4,6	-
ЖИ, отн. ед.	$69,2 \pm 2,1$	$72,2 \pm 2,3$	4,4	-
Вертикальный прыжок, см	$51,3 \pm 2,1$	$50,8 \pm 1,8$	-1,0	-
Становая сила, кг	$98,5 \pm 7,9$	$103,9 \pm 7,5$	5,5	-
Сила кисти пр. руки, кг	$44,3 \pm 3,3$	$41,8 \pm 3,1$	-5,6	-
Сила кисти лев. руки, кг	$42,6 \pm 2,1$	$39,9 \pm 3,3$	-6,3	-
PWC ₁₇₀ , кгм/мин	$955,0 \pm 69,3$	$924,9 \pm 56,4$	-5,6	-
МПК, л/мин	$2,9 \pm 0,1$	$2,8 \pm 0,1$	-3,0	-
МПК/кг массы, мл/мин/кг	$46,0 \pm 1,5$	$45,0 \pm 1,3$	-2,2	-

На основе анализа средних показателей в группе 16-летних спортсменов-футболистов можно заключить, что три месяца подготовки не приводят к функциональным изменениям, которые можно интерпретировать как проявления прироста тренированности. Исключением является величина жизненной емкости легких. Во всех трех группах наблюдений (14, 15 и 16-летние спортсмены) она увеличивалась через три месяца тренировки от 4,5 до 6,0%. Обычно прирост ЖЕЛ сочетается с увеличением роста тела [6]. Расчет коэффициентов корреляции показал, что между длиной тела (рост) и ЖЕЛ была положительная корреляция ($r=0,65$). Величина жизненной емкости легких положительно коррелировала с индексом аэробной работоспособности ($r=0,57$).

О прогностическом потенциале регистрации жизненной емкости легких у спортсменов свидетельствовали данные ретеста. Высокая корреляция ($r=0,96$ – 14-летние; $r=0,97$ – 16-летние) показателей ЖЕЛ в начале и в конце тренировочного периода свидетельствовала о достаточной информативности этой характеристики состояния организма (рис. 24, 25).

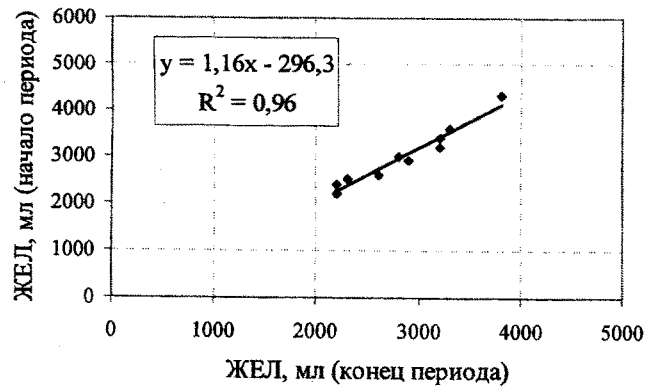


Рис. 24. Регрессионное соотношение показателей ЖЕЛ в начале и в конце трехмесячного подготовительного периода тренировки футболистов 14-летнего возраста

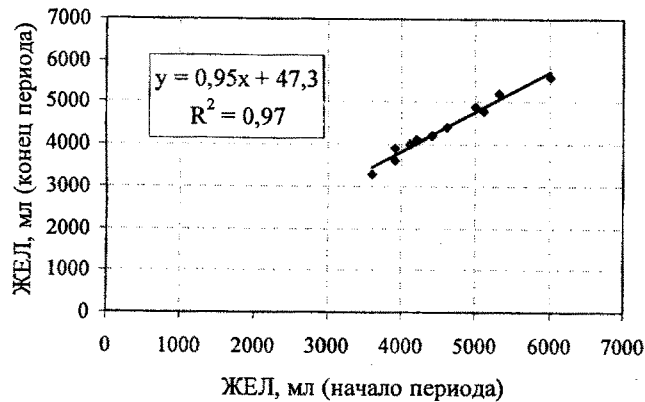


Рис. 25. Регрессионное соотношение показателей ЖЕЛ в начале и в конце трехмесячного подготовительного периода тренировки футболистов 16-летнего возраста

Важно заметить, что в группе 16-летних футболистов корреляция между результатами высоты вертикального прыжка в начале и в конце тренировочного периода составила 0,78, чего не было обнаружено в группе 14 и 15-летних спортсменов.

Таким образом, для контроля физической подготовленности и функционального состояния можно использовать комплекс показателей, однако наиболее информативными оказались

величина жизненной ёмкости легких и вертикальный прыжок.

19.4. Динамика показателей функций и подготовленности у 17-летних футболистов

Исследование состояния функциональной и физической подготовленности спортсменов 17-летнего возраста показало, что за три месяца тренировочной работы в подготовительном периоде не происходит заметных изменений роста тела (табл. 71). Вместе с тем масса в среднем возрастает на 2,2 кг, что составило 3,5% прироста этого показателя. Это сочеталось с умеренным увеличением прироста силовых показателей, особенно – становой силы, которая увеличилась за три месяца тренировки на 5,5% и составила $109,8 \pm 5,6$ кг.

Таблица 71

Изменения двигательных качеств и функциональных параметров за три месяца подготовительного периода тренировки футболистов 17-летнего возраста ($M \pm m$)

Показатели	Исходный период тренировки	Через три месяца тренировки	Изменения в %	α
Рост, см	175,0 \pm 2,5	176,4 \pm 2,3	0,8	-
Масса тела, кг	62,0 \pm 2,5	64,2 \pm 2,5	3,5	-
ЧСС, мин ⁻¹	71,2 \pm 3,8	65,4 \pm 4,7	-8,1	-
АД мм рт. ст.	119,7 \pm 3,5	128,2 \pm 2,9	7,1	-
ДП, отн. ед	84,4 \pm 2,1	88,4 \pm 1,9	4,8	-
ЖЕЛ, л	4,54 \pm 0,23	4,66 \pm 0,24	2,7	-
ЖИ, отн. ед.	72,9 \pm 1,6	72,4 \pm 1,9	-0,7	-
Вертикальный прыжок, см	49,8 \pm 1,7	50,1 \pm 1,8	0,6	-
Становая сила, кг	98,0 \pm 4,6	109,8 \pm 5,6	5,5	-
Сила кисти пр. руки, кг	50,0 \pm 3,0	50,6 \pm 3,5	1,2	-
Сила кисти лев. руки, кг	46,2 \pm 3,1	46,6 \pm 3,3	0,9	-
PWC ₁₇₀ , кгм/мин	946,5 \pm 47,6	1024,2 \pm 48,3	8,2	-
МПК, л/мин	2,8 \pm 0,1	3,0 \pm 0,1	7,0	-
МПК/кг массы, мл/мин/кг	46,3 \pm 1,2	46,7 \pm 0,8	0,8	-

Между показателями теста (в начале периода тренировки) и ретестом (через три месяца) выявлена заметная корреляция ($r=0,64$). Вместе с тем необходимо заметить, что большей прогностической силой обладает в этой группе тестирование взрывной силы ног (вертикальный прыжок). Здесь коэффициент

корреляции между результатами тестирования в начале и в конце подготовительного периода тренировки составил 0,98 (рис. 26).

Как и в трех других группах спортсменов-футболистов достаточно высоким прогностическим потенциалом обладает и показатель жизненной емкости легких. На это указывает высокий коэффициент корреляции между данными теста и ретеста, равный 0,96. Важно иметь в виду, что между жизненной емкостью легких и величиной аэробной работоспособности имеется достаточно заметная корреляция (коэффициент корреляции равен 0,84).

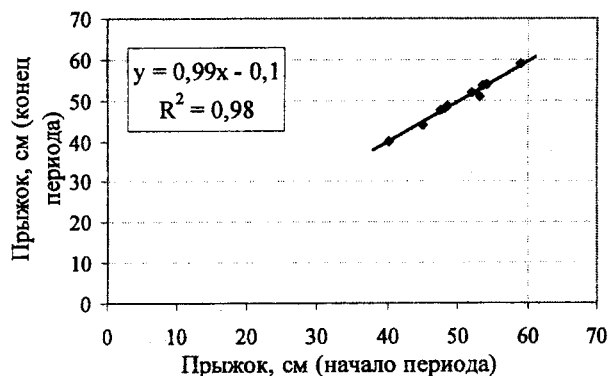


Рис. 26. Регрессионное соотношение показателей вертикального прыжка в начале и в конце трехмесячного подготовительного периода тренировки футболистов 17-летнего возраста

Что касается самой величины аэробной работоспособности организма футболистов, то ее абсолютная величина увеличилась за три месяца тренировки на 8,2%, а МПК – на 7%. Из-за существенного прироста массы тела за этот период относительная величина аэробного потенциала увеличилась незначительно (табл. 71). Между показателями теста PWC_{170} в начале периода тренировки и в его конце выявлена заметная корреляция с коэффициентом, равным 0,79. Следовательно, прирост аэробной работоспособности может иметь прогностическое значение при осуществлении контроля за функциональной подготовленностью на разных этапах тренировки спортсменов-футболистов.

19.5. Динамика показателей функций и подготовленности футболистов 18-22 лет за три месяца тренировки

За три месяца подготовительного периода у взрослых футболистов рост тела и его масса существенно не изменялись. Из-за снижения АД общий показатель напряженности работы системы кровообращения в покое уменьшился на 5% по сравнению с его величиной в начале периода (табл. 72).

Таблица 72

Изменения двигательных качеств и функциональных параметров за три месяца подготовительного периода тренировки футболистов 18-22-летнего возраста ($M \pm m$)

Показатели	Исходный период тренировки	Через три месяца тренировки	Изменения в %	α
Рост, см	179,4±1,66	180,3±1,24	-	-
Масса тела, кг	72,6±0,98	72,8±1,10	-	-
ЧСС, мин ⁻¹	67,2±2,4	68,0±2,0	1	-
АД мм рт. ст.	128,3±1,9	120,0±1,5	-6,0	-
ДП, отн. ед.	86,3±3,5	81,8±2,6	-5,0	-
ЖЕЛ, л	5,26±0,10	5,44±0,11	3,4	-
ЖИ, отн. ед.	72,4±1,06	74,75±1,07	3,3	-
Вертикальный прыжок, см	55,5±1,02	54,9±1,16	-1	-
Становая сила, кг	136,1±3,05	142,0±2,95	4,4	-
Сила кисти пр. руки, кг	53,8±1,3	55,21±1,5	2,6	-
Сила кисти лев. руки, кг	51,4±1,0	52,7±1,1	2,5	-
PWC_{170} , кгм/мин	1508,2±47,6	1626,5±35,4	8,0	-
МПК, л/мин	3,80±0,08	4,00±0,06	5,3	-
МПК/кг массы, мл/мин/кг	52,5±1,1	55,4±1,0	5,4	-

Как и в других группах наблюдений, жизненная ёмкость легких и ее величина, отнесенная к массе тела, немного возросли. Однако этот прирост не превышал 3,4%. В этой группе не выявлено существенной корреляции между показателями ЖЕЛ в начале и в конце трехмесячного периода тренировки. То же можно сказать и о других показателях функциональной и физической подготовленности спортсменов этой группы. Наиболее заметные корреляции между показателями теста и ретеста были для становой силы ($r=0,33$) и аэробной

работоспособности ($r=0,38$), хотя и они являются достаточно слабыми. Следовательно, для прогноза подготовленности на таком этапе тренировки эти показатели мало информативны. Их можно применять только для контроля состояния тренированности данной, конкретной группы спортсменов. При этом необходимо сравнивать в основном индивидуальные данные каждого спортсмена, не выявляя общих тенденций для всей группы.

При организации контроля над физической подготовленностью в данной группе было выявлено небольшое увеличение силовых возможностей спортсменов. За три месяца тренировки прирост был равен 2,5-4,4%. В большей степени увеличивался потенциал общей выносливости. На это указывал прирост аэробной работоспособности, который составил от 5,3 до 8,0% (табл. 72).

Таким образом, у взрослых спортсменов-футболистов (18-22 года) анализ полученных данных в начале и через три месяца подготовительного периода свидетельствует о том, что при их сравнении нельзя надежно прогнозировать функциональную и физическую подготовленность. Эти регистрируемые показатели могут быть использованы для текущего контроля эффективности тренировочного процесса.

§20. Изменения двигательной подготовленности и функционального состояния организма юных футболистов 14-18-летнего возраста за год тренировки

20.1. Показатели юных футболистов 14-летнего возраста

Показатели физического развития у юных футболистов 14 лет за год тренировки заметно изменились.

Длина тела увеличилась в среднем на 8 см, что составило почти 5%, однако из-за большого разброса индивидуальных данных различия не были статистически достоверными. Масса тела увеличилась на 15%, и эта разница была существенной ($\alpha < 0,05$).

За год наблюдения значительно увеличилась (на 18,8%) высота вертикального прыжка с места. Достоверная разница

этого увеличения свидетельствует не только о нарастании взрывной силы ног, но и о надежности данного показателя для прогноза этого двигательного качества на основе оценки возрастных изменений. Заметно увеличилась сила кистей рук. Прирост за год составил 8,3% и 7,2% для правой и левой руки соответственно, однако эти годовые изменения не являются статистически значимыми (табл. 73). Следовательно, по этим величинам нельзя составлять прогноз изменения моторики юных футболистов.

Таблица 73

Изменения двигательных качеств и функциональных параметров за год тренировки футболистов 14-летнего возраста ($M \pm m$)

Показатели	Исходные параметры	Через год тренировки	Изменения в %	α
Рост, см	163,2±3,1	171,2±2,8	4,9	-
Масса тела, кг	47,7±2,3	55,1±2,2	15,5	0,05
ЧСС, мин ⁻¹	78,3±2,0	72,3±3,2	- 8	-
АД, мм рт. ст.	110,1±3,4	117,8±2,9	7	-
ДП, отн. ед	82,0± 2,1	84,0±2,3	2,4	-
ЖЕЛ, л	3,24± 0,21	3,52±0,18	8,6	-
ЖИ, отн. ед.	67,6±2,0	63,6±2,0	- 6	-
Вертикальный прыжок, см	41,3±0,8	49,1±1,2	18,8	0,01
Сила кисти пр. руки, кг	33,6±1,5	36,4±2,0	8,3	-
Сила кисти лев. руки, кг	31,9±1,4	34,2±1,7	7,2	-
PWC ₁₇₀ , кгм/мин	648,7±38,4	936,8±57,9	44,4	0,01
PWC ₁₇₀ , кгм/мин/кг массы	13,0±0,5	17,1±0,9	31,5	0,01
МПК, л/мин	2,3 ±0,1	2,8±0,1	21,7	0,01
МПК/кг массы, мл/кг/мин	47,2±1,6	51,9±1,9	10	-

Жизненная емкость легких в этой группе за год увеличилась на 8,6%, однако при пересчете на массу тела этот показатель оказался снижен. Это связано с тем, что сама масса тела у спортсменов этой группы увеличилась за год в большей степени, чем абсолютная величина ЖЕЛ (табл. 73). Корреляционный анализ между показателями ЖЕЛ в начале тренировочного цикла и через год систематических занятий выявил заметную положительную взаимосвязь с коэффициентом 0,81. Однако прогнозирование функциональной подготовленности по изменению жизненной емкости легких более эффективно на

более коротких отрезках тренировочного цикла. При сравнении этого показателя в начале и через три месяца подготовительного периода коэффициент корреляции составлял 0,96-0,99.

Показатели сердечно-сосудистой системы изменялись вполне закономерно с возрастом. Наблюдали снижение частоты сердечных сокращений (ЧСС) на 8% за год наблюдений и почти такое же увеличение артериального давления (АД). При этом величина двойного произведения (ДП = ЧСС x АД) практически не изменилась за год (табл. 73). Этот характер сдвигов параметров кровообращения соответствует возрастной динамике [138, 140].

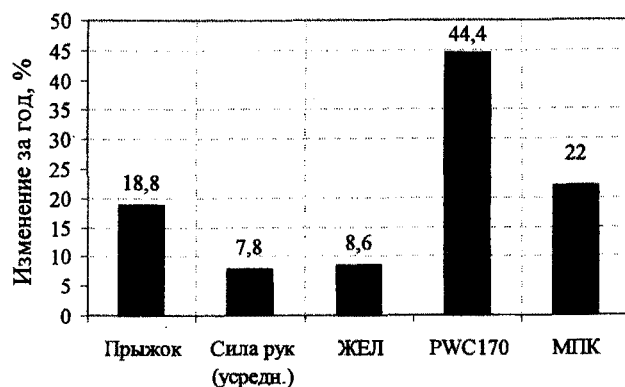


Рис. 27. Прирост (в % к исходным величинам в начале наблюдения) показателей физической и функциональной подготовленности за год тренировок в группе юных футболистов 14 лет

Умеренные позитивные изменения кровообращения и дыхания в состоянии покоя у спортсменов 14 лет сочетались с существенным приростом аэробной работоспособности за год тренировок. Абсолютный прирост показателя PWC₁₇₀ составил 44,4%. Такое увеличение физической работоспособности может иметь и прогностическое значение. Тем более, что и при расчете на массу тела выявлено увеличение показателя на 31,4%. Эти изменения и прирост величины максимального потребления кислорода (МПК) были статистически значимыми ($\alpha < 0,01$; рис. 27).

Таким образом, в данной группе юных спортсменов

наиболее выраженный годовой прирост связан с увеличением аэробной работоспособности организма. Однако коэффициент корреляции между тестом (МПК в начале годового цикла тренировки) и ретестом (в конце тренировочного цикла) составил только 0,49.

20.2. Показатели юных футболистов 15-летнего возраста

В группе 15-летних юных футболистов масса тела и рост тоже заметно увеличились за год наблюдений. Этим прирост достиг статистически значимой величины (табл. 74).

Таблица 74

Изменения двигательных качеств и функциональных параметров за год тренировки футболистов 15-летнего возраста (M±m)

Показатели	Исходный период тренировки	Через год тренировки	Изменения в %	α
Рост, см	165,5±2,5	172,3±2,1	4,1	0,05
Масса тела, кг	53,6±2,5	62,8±2,6	17,2	0,05
ЧСС, мин ⁻¹	71,1±2,4	73,4±2,6	3,2	-
АД, мм рт. ст.	109,2±2,2	117,0±2,5	7,1	0,05
ДП, отн. ед	78,0±3,7	86,0±3,9	10	-
ЖЕЛ, л	3,72±0,17	4,50±0,21	21	0,02
ЖИ, отн. ед.	69,7±1,5	71,6±1,3	2,7	-
Вертикальный прыжок, см	45,1±1,2	50,6±1,1	12	0,01
Сила кисти пр. руки, кг	37,8±1,9	44,4±1,5	17,5	0,02
Сила кисти лев. руки, кг	36,3±1,9	42,0±1,6	15,7	0,05
PWC ₁₇₀ , кгм/мин	790,9±54,2	919,8±49,9	16,3	-
PWC ₁₇₀ , кгм/мин/кг массы	14,7±0,6	14,6±0,6	1,0	-
МПК, л/мин	2,6±0,1	2,8±0,1	7,7	-
МПК/кг массы, мл/кг/мин	48,8±1,3	45,1±1,2	- 8	-

Годовое увеличение силовых показателей рук и ног составило от 12 до 17,5% ($\alpha < 0,01$ и 0,05). Также достоверно нарастала величина ЖЕЛ, однако жизненный индекс увеличился всего на 2,7% из-за значительного годового нарастания массы тела.

Абсолютные значения показателей аэробной

работоспособности (PWC_{170} и МПК) характеризовались годовым приростом в этой группе соответственно на 16,3 и 7,7% (табл. 74). Однако при пересчете на массу тела получали небольшие изменения или даже снижение (например, МПК/кг массы тела; табл. 74).

Если сравнить приросты показателей за год по ключевым характеристикам, то видно, что в группе 14-летних футболистов в большей степени, чем у 15-летних, изменялась аэробная работоспособность, у последних несколько в большей степени возростала сила рук (рис. 28).

Вместе с тем средняя величина прироста за год по пяти выбранным характеристикам была более выраженной у подростков 14 лет и в среднем составила 20,3%, тогда как у 15-летних только 13,6%.

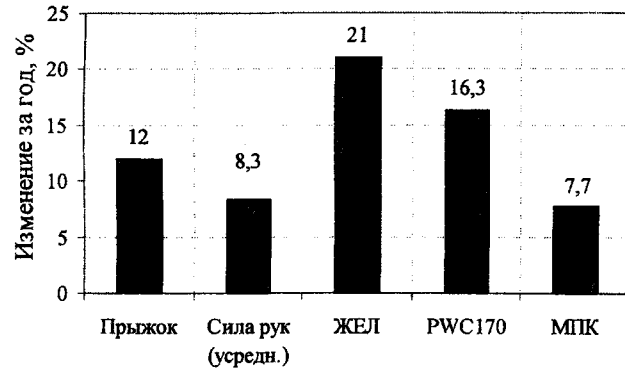


Рис. 28. Прирост (в % к исходным величинам в начале наблюдения) показателей физической и функциональной подготовленности за год тренировок в группе юных футболистов 15 лет

Важно заметить, что хорошим прогностическим потенциалом обладает в этой группе показатель аэробной работоспособности (рис. 29). Коэффициент корреляции между результатами теста и ретестом составил 0,79.

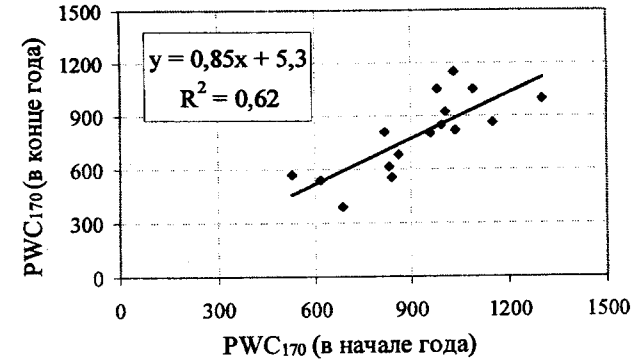


Рис. 29. Регрессионное соотношение между показателем аэробной работоспособности (PWC_{170}) в начале годового цикла тренировки и в конце у 15-летних футболистов

20.3. Показатели юных футболистов 16-летнего возраста

Наблюдение за группой футболистов 16-летнего возраста в течение года показало, что рост их тела изменился на 3 см, что составило всего 1,6%. Что касается массы тела, то она возросла за год более существенно – на 5,1 кг (8,4%). Это может быть свидетельством нарастания мышечной массы, о чем косвенно свидетельствовали приросты силовых показателей. Так, становая сила увеличилась за год на 19% и достигла средней по группе величины в $123,9 \pm 9,4$ кг. Коэффициент корреляции между тестом и ретестом составил 0,764. Следовательно, этот показатель может быть до некоторой степени использован для прогноза. Усредненный показатель силы рук – 8,6 кг (табл. 75), что несколько больше, чем в двух вышеназванных группах (14 и 15-летних спортсменов).

Состояние показателей сердечно-сосудистой системы и дыхания в покое свидетельствовало о позитивных изменениях, произошедших за год тренировки. Прирост ЖЕЛ на 7,6% можно прогнозировать, поскольку между величинами этого показателя, полученными в начале года и в его конце, имеются положительные корреляции с коэффициентом, равным 0,77. Важно обратить внимание на наличие корреляции между ЖЕЛ и

показателем аэробной работоспособности ($r=0,75$). Кроме того, было выявлено снижение ЧСС на 12% и величины ДП на 8%. Это свидетельство экономичности работы сердечно-сосудистой системы в состоянии покоя, признак тренированности организма в целом [52].

Таблица 75

Изменения двигательных качеств и функциональных параметров за год тренировки футболистов 16-летнего возраста ($M \pm m$)

Показатели	Исходный период тренировки	Через год тренировки	Изменения в %	α
Рост, см	170,6±2,7	173,5±2,0	1,6	-
Масса тела, кг	61,0±3,5	66,1±2,9	8,4	-
ЧСС, мин ⁻¹	80,0±4,0	70,6±4,4	- 12	-
АД, мм рт. ст.	111,6±3,8	116,1±2,7	4	-
ДП, отн. ед	88,575± 1,9	82,5±2,4	-7,0	-
ЖЕЛ, л	4,50± 0,35	4,84±0,30	7,6	-
ЖИ, отн. ед.	73,7±3,0	73,2±2,9	- 1	-
Вертикальный прыжок, см	49,9±1,8	53,0±1,8	7,3	-
Становая сила, кг	103,9±9,2	123,9±9,4	19	-
Сила кисти пр. руки, кг	42,6±3,7	46,0±3,1	7,9	-
Сила кисти лев. руки, кг	42,1±3,8	46,0±3,8	9,3	-
PWC ₁₇₀ , кгм/мин	970,4±64,7	1064,9±80,2	9,7	-
PWC ₁₇₀ , кгм/мин/кг массы	15,7±0,4	16,1±1,3	2,5	-
МПК, л/мин	2,9 ±0,1	3,1±0,1	6,9	-
МПК/кг массы, мл/кг/мин	47,5±1,3	46,4±1,8	- 2,3	-

Изменения функциональных параметров в состоянии покоя сочетались с примерно такими же приростами аэробного потенциала. На это указывал рост величин PWC₁₇₀ на 9,7% и МПК – на 6,9%, но, как и в двух других группах, из-за опережающего увеличения массы тела относительные величины изменялись менее выражено (табл. 75). При этом анализ результатов определения величины PWC₁₇₀ в начале годового цикла и при его окончании позволил выявить положительную корреляцию с коэффициентом 0,77. Таким образом, имеется определенная возможность прогноза работоспособности спортсменов по данному параметру.

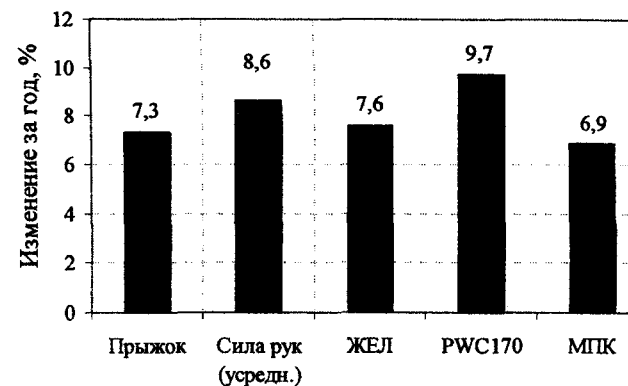


Рис. 30. Прирост (в % к исходным величинам в начале наблюдения) показателей физической и функциональной подготовленности за год тренировок в группе футболистов 16 лет

Как видно из данных, приведенных на рис. 30. годовой прирост ключевых характеристик не превышал в этой группе спортсменов 10% и в среднем составил 8,0%. Это было значительно меньше, чем у спортсменов 14 и 15-летнего возраста. Следует иметь в виду, что прирост силовых показателей связан, скорее всего, с биологическим созреванием [46]. На возраст 15,5-16,0 лет приходится завершение развития и окончательное формирование гликолитической системы энергообеспечения в мышцах и, следовательно, создание основы для мощных их сокращений [6], тогда как изменение аэробного потенциала организма обеспечивается в этот возрастной период в значительной мере рациональной тренировкой.

20.4. Показатели юных футболистов 17-летнего возраста

Так же, как и в предыдущей группе, у спортсменов 17-летнего возраста за год прирост длины тела был незначительным. При исходном росте в среднем 176,0±2,2 см увеличение за год составило 2,8 см (1,6%). Вместе с тем масса тела возросла на 7,5% и для футболистов этого возраста в среднем равнялась 67,7±1,9 кг (табл. 76). Необходимо заметить, что эти изменения антропометрических параметров тела футболистов за год не были статистически значимыми, и,

следовательно, прогнозировать ожидаемые возрастные изменения по ним не представляется возможным.

Таблица 76

Изменения двигательных качеств и функциональных параметров за год тренировки футболистов 17-летнего возраста ($M \pm m$)

Показатели	Исходный период тренировки	Через год тренировки	Изменения в %	α
Рост, см	176,0±2,2	178,8±1,9	1,6	-
Масса тела, кг	63,0±2,2	67,7±1,9	7,5	-
ЧСС, мин ⁻¹	70,8±3,1	64,3±3,4	-9	-
АД, мм рт. ст.	117,5±3,3	126,8±3,0	7,9	0,05
ДП, отн. ед.	82,8± 3,1	81,1±4,1	-2	-
ЖЕЛ, л	4,73± 0,23	4,95±0,21	4,7	-
ЖИ, отн. ед.	74,7±1,8	72,9±1,3	-2	-
Вертикальный прыжок, см	51,6±2,1	54,3±1,8	5,2	-
Становая сила, кг	102,8±5,7	131,3±6,7	27,7	0,02
Сила кисти пр. руки, кг	51,0±2,6	52,3±2,7	2,5	-
Сила кисти лев. руки, кг	46,9±2,6	50,1±1,8	6,8	-
PWC ₁₇₀ , кгм/мин	962,4±44,4	1086,1±46,7	12,9	-
PWC ₁₇₀ , кгм/мин/кг массы	15,3±0,5	16,0±0,3	4,6	-
МПК, л/мин	2,9±0,1	3,1±0,1	6,9	-
МПК/кг массы, мл/кг/мин	46,0±1,2	45,7±0,5	-1	-

Изменение силовых показателей в течение года тренировок свидетельствовало о некотором повышении потенциала физической подготовленности. На это указывало в первую очередь увеличение на 27,7% показателя становой силы ($\alpha < 0,02$). Также было зафиксирован рост, но в меньшей степени, показателя прыжка в высоту с места и силы кистей рук. Однако различия с данными, полученными в начале периода наблюдения и величинами после года тренировки, не были статистически значимыми (табл. 76).

Заметно возросла величина аэробной работоспособности, ее прирост составил 12,9%. Относительная величина была равной 16,0±0,3 кгм/мин/кг (PWC₁₇₀ / отнесенная к массе тела), что на 4,6% выше, чем в начале периода наблюдения. Несколько увеличилось и максимальное потребление кислорода, однако расчет на единицу массы тела показал, что изменений

практически не было (табл. 76).

Темпы годового прироста основных характеристик двигательной и функциональной подготовленности футболистов 17-летнего возраста отличались от данных групп 14 и 15-летних спортсменов и были сходными с показателями 16-летних юношей (рис. 31).

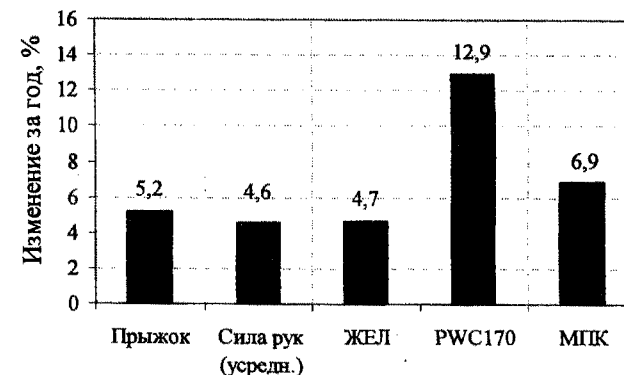


Рис. 31. Прирост (в % к исходным величинам в начале наблюдения) показателей физической и функциональной подготовленности за год тренировок в группе футболистов 17 лет

Что касается функционального состояния сердечно-сосудистой системы у спортсменов данной группы, то следует отметить заметную тенденцию к снижению ЧСС за год (снижение на 9%). При этом из-за увеличения АД общий индекс состояния системы кровообращения (величина двойного произведения) практически не изменился (табл. 76). Жизненная емкость легких хотя и увеличилась за год в среднем на 0,22 л, однако при расчете на массу тела спортсмена было выявлено даже уменьшение жизненного индекса на 2% из-за большего прироста массы тела за год.

Анализ комплекса основных характеристик двигательной подготовленности спортсменов 17-летнего возраста показал, что в среднем их прирост составил за год 6,9%, что заметно ниже, чем в группах спортсменов 14-16 лет.

20.5. Показатели взрослых спортсменов-футболистов

У взрослых спортсменов-футболистов (18-22 года) не отмечено существенного изменения антропометрических параметров тела. Выявлены небольшие колебания ЖЕЛ и ЖИ, не превышающие 2-4%, и эти различия не достигали статистически значимых. Через год наблюдения силовые показатели, за исключением взрывной силы ног, имели даже тенденцию к снижению (табл. 77).

Таблица 77

Изменения двигательных качеств и функциональных параметров за год тренировки футболистов 18-22 летнего возраста ($M \pm m$, $n=14$)

Показатели	Исходный период тренировки	Через год тренировки	Изменения в %	α
Рост, см	179,4±2,3	180,3±2,4	-	
Масса тела, кг	71,9±1,9	73,5±1,8	2,2	
ЧСС, мин ⁻¹	70,0±3,8	68,4±5,2	-2,3	
АД, мм рт. ст.	126,3±2,5	128,6±3,2	2,0	
ДП, отн. ед.	88,3± 4,6	88,0 ±7,3	-	
ЖЕЛ, л	5,33± 0,73	5,23±0,20	-2,0	
ЖИ, отн. ед.	74,0±2,1	71,1±2,0	-4	
Вертикальный прыжок, см	56,3±1,6	58,2±1,8	3,3	
Становая сила, кг	148,9±7,0	135,6±6,0	-9	
Сила кисти пр. руки, кг	57,3±2,7	54,2±2,5	-5,4	
Сила кисти лев. руки, кг	54,3±2,4	52,9±1,9	-2,6	
PWC ₁₇₀ , кгм/мин	1112,2±50,6	1484,0±97,5	33,4	0,01
PWC ₁₇₀ , кгм/мин/кг массы	15,5±0,6	20,2±1,2	30,0	0,01
МПК, л/мин	3,1 ±0,1	3,8±0,2	22,5	0,05
МПК/кг массы, мл/кг/мин	43,6±1,2	51,3±2,0	17,7	0,01

Показатели сердечно-сосудистой системы, регистрируемые в состоянии покоя, также мало изменились за год наблюдений (табл. 77).

Тренировка в течение года в данной группе сопровождалась значительным приростом аэробной работоспособности. Так, абсолютная величина физической (аэробной) работоспособности достигла 1484,0 кгм/мин (около 250 Вт), что на 33,4% выше, чем в исходный период наблюдений. Только в группе 14-летних

юных футболистов наблюдали большой годовой прирост. Важно заметить, что при неизменной массе тела относительные величины аэробной работоспособности существенно возросли (табл. 77) и достигли уровня, характерного для удовлетворительно подготовленных спортсменов [52].

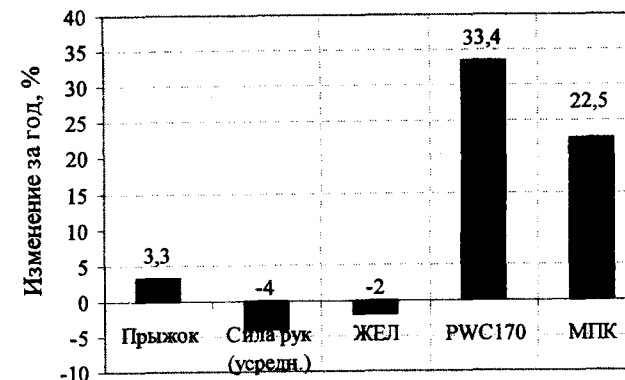
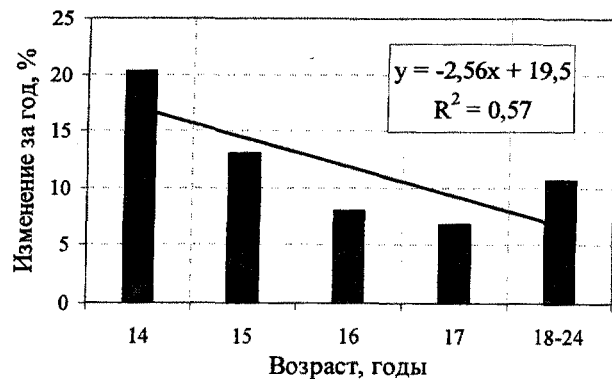


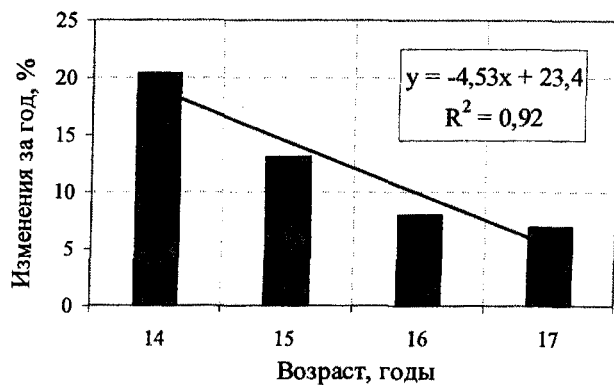
Рис. 32. Прирост (в % к исходным величинам в начале наблюдения) показателей физической и функциональной подготовленности за год тренировок в группе футболистов 18-22 лет

В целом необходимо заметить, что эффект годовой тренировки в этой группе проявился значительным ростом аэробной работоспособности при неизменной силовой подготовленности (рис. 32).

Анализ изменений пяти основных характеристик физической и функциональной подготовленности показал, что за годичный цикл наблюдений наиболее выраженные сдвиги произошли в группе 14-летних юных футболистов. С возрастом наблюдается четкая тенденция к уменьшению темпов прироста подготовленности (рис. 33).



А



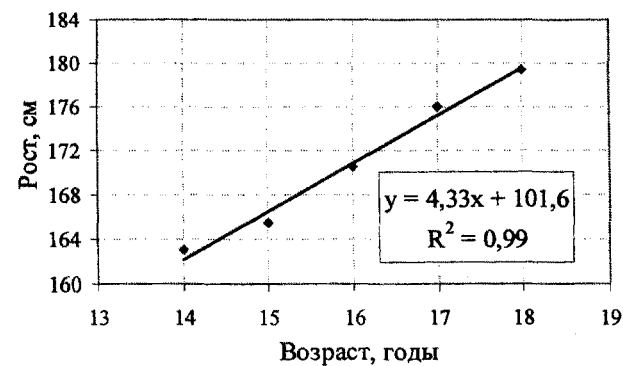
Б

Рис. 33. Изменение темпов прироста показателей физической и функциональной подготовленности в группах футболистов разного возраста. А. – пять групп наблюдений; Б. – четыре группы наблюдений

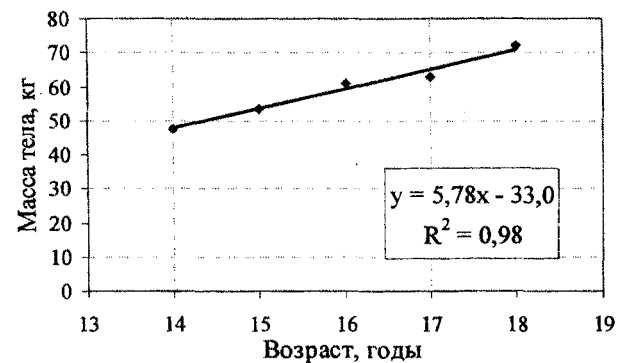
Эта тенденция может быть описана уравнением регрессии вида:

$$y = -2,56x + 19,5$$

При этом достоверность представления данных составляет около 57%. Однако если ограничиться только группами 14-17-летних спортсменов (удалить данные группы разных возрастов – группа 18-24 года), то тенденция становится более четкой (рис. 33 Б) и достигает 91%.



А



Б

Рис. 34. Изменение длины тела (А) и массы (Б) с возрастом подростков и юношей, тренирующихся в группах спортивного совершенствования по футболу

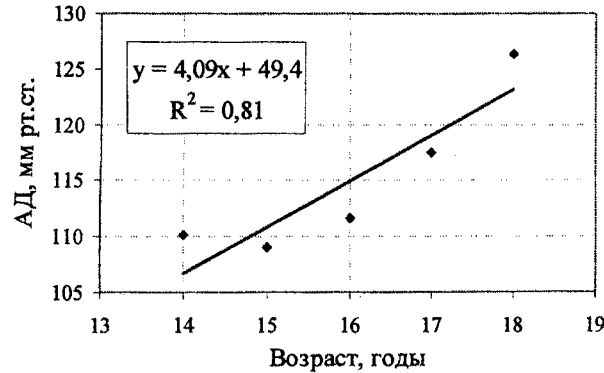
Анализ средних антропометрических величин показал, что в разных возрастных группах масса тела и его длина за период тренировок изменялись по-разному. В большей степени прирост отмечен в группах 14-15-летних спортсменов, где за год он составил 4-5% для длины тела и более 16% для массы (рис. 34).

Средние изменения длины тела (рост) и его массы с возрастом от 14 до 18 лет хорошо описываются уравнениями регрессии вида:

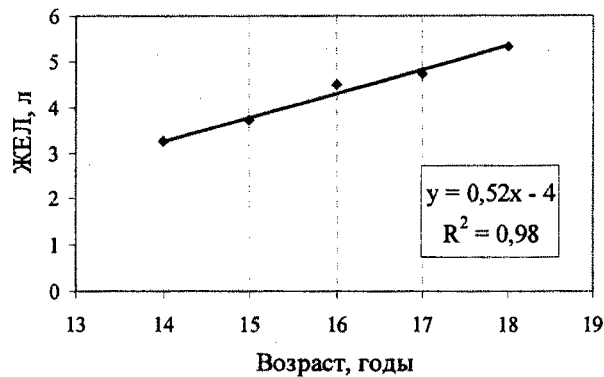
$$y = 4,33x + 101,6 \text{ (рост)}$$

$$y = 5,78x - 33,0 \text{ (масса)}$$

Как видно из данных, приведенных на рис. 34, достоверность аппроксимации результатов измерения длины тела и массы этими уравнениями регрессии достаточно велика и составляет от 0,98 до 0,99.



А

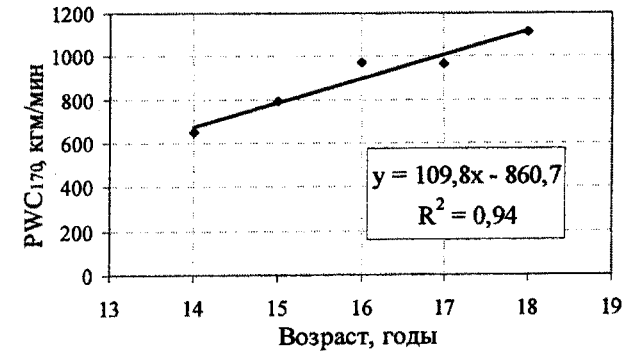


Б

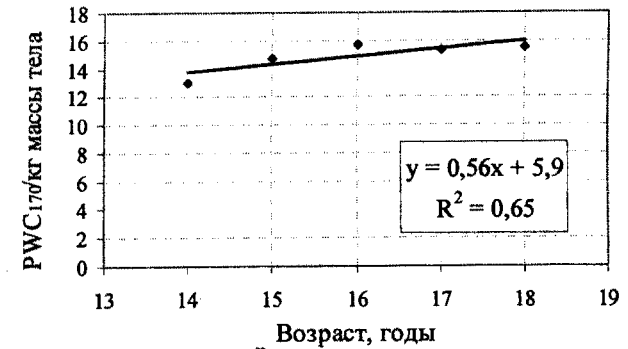
Рис. 35. Изменение с возрастом величины артериального систолического давления (А) и жизненной емкости легких (Б) у подростков и юношей, тренирующихся в группах спортивного совершенствования по футболу

Функциональные показатели с возрастом изменялись. Среди характеристик сердечно-сосудистой системы наиболее

предсказуемо нарастала величина систолического артериального давления (рис. 35 А).



А

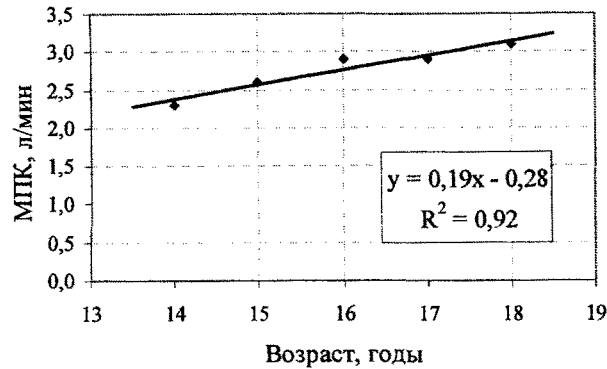


Б

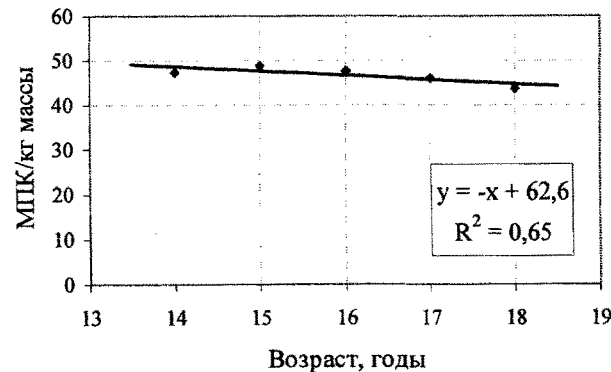
Рис. 36. Изменение с возрастом величин аэробной работоспособности (А – абсолютная величина показателя; Б – величина, отнесенная к массе тела) у подростков и юношей, тренирующихся в группах спортивного совершенствования по футболу

С возрастом у футболистов наблюдали прирост аэробной работоспособности. Из уравнения регрессии $y = 109,8x - 860,7$ (рис. 36) следует, что абсолютные величины прироста в среднем составляли 109,8 кг/мин в год. При этом величина

достоверности аппроксимации данных оставляла 0,94.



А



Б

Рис. 37. Изменение с возрастом величин максимального потребления кислорода (МПК) (А – абсолютная величина показателя; Б – величина, отнесенная к массе тела) у подростков и юношей, тренирующихся в группах спортивного совершенствования по футболу

Менее предсказуемо изменяется величина аэробной работоспособности, отнесенная к массе тела (рис. 36 Б). Здесь надежность прогнозирования изменения с возрастом не превышает 65%. Это связано с разным приростом массы тела у подростков и юношей разного возраста.

Сходный характер изменений с возрастом наблюдается и в

величинах максимального потребления кислорода (МПК) и МПК/кг массы тела. Абсолютная величина МПК нарастает с возрастом вполне предсказуемо (с вероятностью прироста 0,92) на $0,19 \text{ л} \cdot \text{мин}^{-1}$ в год, в период с 14 до 18 лет (рис. 37), тогда как относительная величина МПК (рассчитанная на массу тела спортсменов) имеет с возрастом некоторую тенденцию к снижению. Это иллюстрирует рис. 37 Б. Однако при прогнозе необходимо ориентироваться на абсолютные величины прироста МПК, а не на относительные, поскольку изменение массы тела может существенно влиять на относительные значения и их достоверность и надежность для прогнозирования становится невелика (в нашем примере только 0,65).

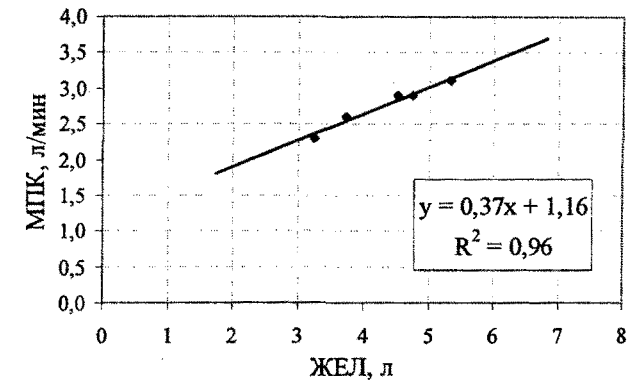


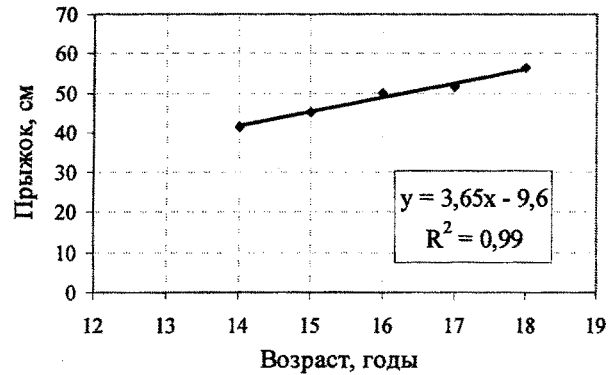
Рис. 38. Корреляция и уравнение регрессии между величинами максимального потребления кислорода (МПК) и жизненной емкостью легких (ЖЕЛ) у подростков и юношей, тренирующихся в группах спортивного совершенствования по футболу

Кроме того, величина МПК сильно коррелирует с показателем жизненной емкости легких (коэффициент корреляции 0,98). Следовательно, на основе простого определения величины ЖЕЛ (измерение жизненной емкости легких очень простая процедура) можно, используя уравнение регрессии вида:

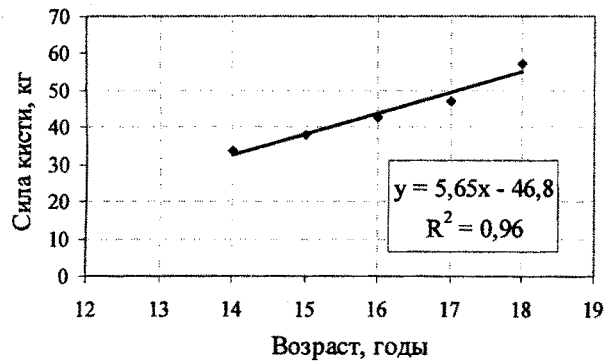
$$y = 0,37x + 1,16,$$

рассчитать важный прогностический показатель – величину максимального потребления кислорода. Этот параметр

характеризует потенциал аэробной работоспособности организма человека [52].



А



Б

Рис. 39. Изменение с возрастом величин вертикального прыжка (А) и силы правой кисти (Б) у подростков и юношей, тренирующихся в группах спортивного совершенствования по футболу

Полученные данные о возрастных изменениях показателя взрывной силы ног (вертикальный прыжок) свидетельствуют о высокой степени прогнозирования ее прироста. По уравнению регрессии (рис. 39) можно выполнить прогноз этого показателя с точностью до 96%.

Применение регрессионного анализа показало возможность прогнозирования ряда параметров физического и

функционального состояния организма футболистов 14-18 лет на основе оценки темпов прироста анализируемых показателей. Так, в этот возрастной период предсказать изменение массы и длины тела можно с точностью до 1,5-2,0%. Из других показателей физической подготовленности очень высокой степенью прогнозирования обладает тест на вертикальный прыжок с места. В данном случае измеряются скоростно-силовые качества мышц ног. Результаты тестирования показали, что достоверность представления данных составляет 0,99. Следовательно, можно заключить, что вероятность прогноза на основе уравнения регрессии для предсказания возрастного прироста взрывной силы ног составляет 0,99. Результаты исследования показали, что прирост силы рук в группах спортивного совершенствования также закономерен в наблюдаемом возрастном диапазоне. Здесь вероятность прогноза равняется 0,96.

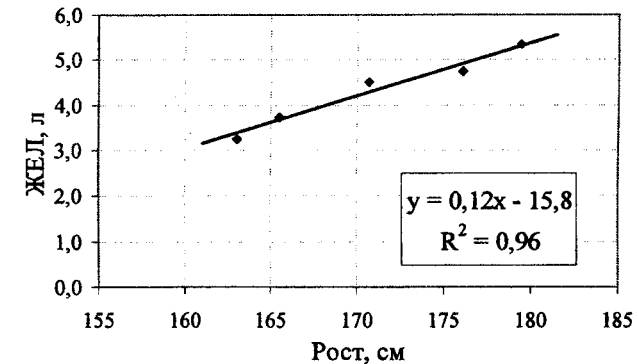


Рис. 40. Взаимосвязь длины тела (рост) и жизненной емкости легких у подростков и юношей, тренирующихся в группах спортивного совершенствования по футболу

Таким образом, антропометрические показатели (длина тела и его масса) и параметры двигательной подготовленности могут успешно прогнозироваться в возрастном диапазоне от 14 до 18 лет. Это возраст, когда заканчивается пубертатный период [140] и завершается развитие гликолитических механизмов энергообеспечения мышц [138, 75]). Следовательно, в этот возрастной период проявление скоростно-силовых качеств

вполне предсказуемо [157].

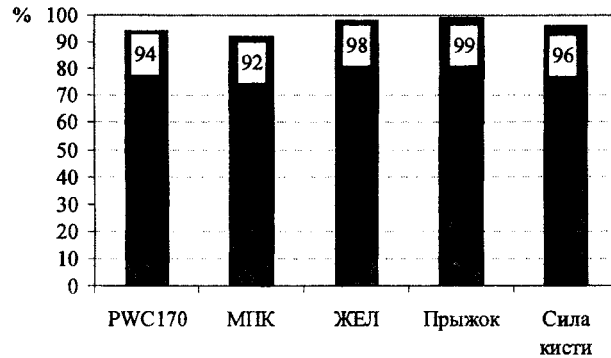


Рис. 41. Показатели надежности изменения пяти основных характеристик, выбранных для прогноза физической и функциональной подготовленности подростков и юношей, тренирующихся в группах спортивного совершенствования по футболу

Хорошей прогностической способностью обладают и некоторые функциональные показатели. Так, величина жизненной емкости легких возрастала в среднем на 0,52 л в год, и достоверность прироста достигала 0,98. Принято считать, что величина ЖЕЛ находится в сильной зависимости от размеров тела и в первую очередь от длины тела [6], но мы также получили высокую степень корреляции этого показателя дыхательной функции с величиной максимального потребления кислорода. Следовательно, имеется возможность прогнозировать наиболее важный параметр аэробной работоспособности – МПК на основе измерения жизненной емкости легких у футболистов групп спортивного совершенствования. Вместе с тем важно заметить, что и в наших наблюдениях была выявлена заметная корреляция между длиной тела (рост) и жизненной емкостью легких (рис. 40). Эта взаимосвязь хорошо описывается линейным уравнением регрессии вида: $y = 0,12x - 15,8$, с достоверностью представления данных на графике, равной 0,96.

Таким образом, можно заключить, что в группе футболистов 14-18 лет изменение показателей физической и функциональной подготовленности происходит с возрастом вполне предсказуемо. Темпы этих изменений могут быть оценены из уравнений

регрессии, связывающих возраст и изменяющуюся характеристику состояния организма. При этом из всей группы изученных показателей пять имеют достаточно высокую степень надежности, превышающую 90% (рис. 41).

Глава VII. БАЛЛЬНАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ УРОВНЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СПОРТСМЕНОВ

В повседневной практике работы подготовленность спортсмена оценивают в основном качественно как хорошую, среднюю, удовлетворительную или низкую [6]. Вместе с тем комплексный подход к решению проблемы оценки дает возможность получить ряд показателей разных сторон подготовленности. В связи с этим возникает вопрос о том, как представить весь объем информации в компактной и удобной для использования форме. Нами разработан методический прием (см. §1) обработки полученной цифровой информации о функциональном состоянии организма спортсмена и уровне его физических качеств. Этот подход позволяет определить количественно степень подготовленности спортсмена по сумме набранных баллов в результате тестирования его двигательных качеств и регистрации показателей физиологических функций.

§21. Применение шкалы оценки в баллах для контроля и прогноза индивидуальной подготовленности спортсменов

Средние данные по группе юных футболистов, начавших тренироваться систематически с 7-летнего возраста, приведены в табл. 78.

Таблица 78

Средние данные физического развития и функциональной подготовленности юных футболистов 7 лет

Показатели	Среднее	Стандартное	Статистическая
Рост, см	123,7	4,4	0,9
Масса тела, кг	24,2	2,7	0,6
ЖЕЛ, л	1,48	0,23	0,05
Жизненный индекс, мл/кг	61,0	6,2	1,3
Высота прыжка, см	24,5	2,5	0,5
Правая рука, даН	11,6	2,1	0,4
Левая рука, даН	10,7	2,0	0,4
Челночный бег 4х5м, с	8,8	0,7	0,1
Теппинг тест, с ⁻¹	3,4	0,7	0,1
Время двигат. реакции, с	0,465	0,071	0,015

Статистический анализ индивидуальных показателей (приведены в таблицах приложений) позволяет сопоставить их с вышеуказанными средними значениями по группе и выявить юных спортсменов, имеющих высший балл (табл. 79).

Таблица 79

Распределение мест по результатам тестирования юных футболистов 7 лет

№	Ф.И.О.	Сумма баллов	Рейтинг
1	Ал-в Андрей	45	1
2	С-в Максим	43	2
3	Пенкин Вячеслав	41	3
4	Котяткин Станислав	40	4
5	Рухлов Артем	39	5
6	Хамедулин Роман	37	6
7	Андреев Владимир	36	7
8	Волков Максим	35	9
9	Чаркин Дмитрий	35	9
10	Климин Михаил	35	9
11	Екимов Матвей	34	11
12	Бронников Иван	32	12,5
13	Цибалов Алексей	32	12,5
14	Кравцов Александр	31	14
15	Жильцов Илья	30	15,5
16	Манин Егор	30	15,5
17	Федоров Вадим	29	17
18	Баталов Руслан	27	19
19	Голованов Егор	27	19
20	Проходимов Данил	27	19
21	Денежкин Максим	26	21
22	Вихиенков Алексей	25	22
23	Климкин Данил	23	23

Анализ средних данных в группе мальчиков 7 лет, отобранных для занятий хоккеем, показал, что в целом показатели существенно не отличались от характеристик, зарегистрированных при тестировании в группе футболистов такого же возраста (табл. 80)

Таблица 80

**Средние данные физического развития и функциональной
подготовленности юных хоккеистов 7 лет**

Показатели	Среднее значения	Стандартное отклонение	Статистическая ошибка средней величины
Рост, см	126,7	6,2	1,4
Масса тела, кг	25,6	4,4	1,0
ЖЕЛ, л	1,55	0,20	0,045
Жизненный индекс, мл/кг	61,5	9,1	2,0
Высота прыжка, см	25,5	4,7	1,0
Правая рука, кг	13,4	221	0,5
Левая рука, кг	12,5	2,7	0,6
Челночный бег, с	9,5	0,8	0,2
Теппинг тест, с ⁻¹	3,6	0,5	0,1
Время двигат. реакции, с	0,499	0,10	0,02

Таблица 81

**Распределение мест по результатам тестирования юных
хоккеистов 7 лет**

№	Ф.И.О.	Сумма баллов	Рейтинг
1	Лазарев Юрий	43	1
2	Руденко Михаил	41	2,5
3	Киселев Александр	41	2,5
4	Павлов Иван	39	4
5	Зотов Никита	38	6
6	Горностаев Филипп	38	6
7	Камкин Игорь	38	6
8	Мельников Захар	35	8
9	Серебряков Станислав	33	9,5
10	Евстафьев Владислав	33	9,5
11	Леонидов Никита	32	12
12	Попов Дмитрий	32	12
13	Корольков Никита	32	12
14	Монов Владислав	31	15,5
15	Кравчук Егор	31	15,5
16	Соловьев Станислав	31	15,5
17	Рябченко Павел	31	15,5
18	Ромашов Алексей	30	18
19	Каменский Денис	28	19
20	Шевчук Михаил	21	20
21	Чесанов Данил	18	21

При сравнении индивидуального распределения баллов у детей, прошедших начальный отбор для занятий футболом и хоккеем, видно, что в группе юных футболистов первые десять детей имеют баллы от 45 до 35, тогда как в группе хоккеистов эти цифры немного ниже и составляют 43-33 балла.

Средние данные о физической подготовленности детей 9-летнего возраста, в течение двух лет обучающихся футболу в детско-юношеской школе, приведены в таблице 82.

Таблица 82

**Средние данные физического развития и функциональной
подготовленности юных хоккеистов 9 лет**

Показатели	Средние значения	Стандартное отклонение	Статистическая ошибка средней величины
Рост, см	129,5	6,0	0,85
Масса тела, кг	26,3	3,3	0,47
ЖЕЛ, л	1,90	0,30	0,04
Жизненный индекс, мл/кг	71,33	8,4	1,20
Высота прыжка, см	29,32	3,9	0,55
Темп бега, с ⁻¹	6,34	1,0	0,15
Теппинг тест, с ⁻¹	3,78	0,5	0,08
Время двигат. реакции, с	0,426	0,095	0,014

На основе этих средних данных рассчитаны баллы для каждого юного спортсмена этой группы, они приведены в таблице. Здесь приведены данные балльной оценки подготовленности каждого спортсмена этой группы на основе регистрации 8 двигательных характеристик.

Важно иметь в виду, что такая балльная оценка показывает неоднородность индивидуальной подготовленности спортсменов в группе. Так, если у 7-летних детей разница в баллах первого и второго десятка была примерно одинакова (табл. 83), то у юных спортсменов, систематически занимающихся спортом в течение уже двух лет, четко выделяется «лидирующая» десятка, с разницей в 6 баллов между первым и десятым, тогда как в последней десятке разница между 15-м и 25-м спортсменом списка составила уже 17 баллов.

Таблица 83

Результаты тестирования юных футболистов 9 лет
(распределение по рейтинговым местам)

№	Фамилия, имя	Сумма баллов	Рейтинг
1	Мальев Никита	36	2
2	Моисеев Данил	36	2
3	Ключев Илья	36	2
4	Волков Станислав	34	4,5
5	Афоничев Павел	34	4,5
6	Дуднев Алексей	33	6
7	Халилов Халил	32	7
8	Повshedный Анатолий	31	8,5
9	Федоров Илья	31	8,5
10	Храпов Алексей	30	10,5
11	Шаймурзин Филипп	30	10,5
12	Виноградов Александр	29	13,5
13	Женов Даниил	29	13,5
14	Айрапитян Арсен	29	13,5
15	Артемьев Иван	29	13,5
16	Беляев Ян	28	16
17	Борисов Ярослав	26	17
18	Тетерин Сергей	23	18
19	Войнов Илья	22	20
20	Галостян Тигран	22	20
21	Хохламов Максим	22	20
22	Новиков Александр	20	23
23	Животовский Илья	20	23
24	Садоян Яков	20	23
25	Гардеев Виталий	12	25

Дети, в течение четырех лет занимающиеся футболом, показали другое распределение подготовленности, полученное на основе балльной оценки.

В группе спортсменов 11 лет отмечены более высокие показатели физического развития и физической подготовленности, чем у детей младших групп (табл. 84). Это касалось и массы тела, и его роста, а также ЖЕЛ и жизненного индекса.

Таблица 84

Средние данные физического развития и функциональной
подготовленности юных хоккеистов 11 лет

Показатели	Средние значения	Стандартное отклонение	Статистическая ошибка средней величины
Рост, см	146,7	5,0	1,5
Масса тела, кг	36,3	3,6	1,0
ЖЕЛ, л	2,50	0,4	0,10
Жизненный индекс, мл/кг	69,7	7,8	2,3
Высота прыжка, см	33,61	6,5	2,3
Темп бега, с ⁻¹	6,73	0,9	0,25
Теппинг-тест, с ⁻¹	4,91	0,70	0,20
Время двигат. реакции, с	0,329	0,044	0,013

Таблица 85

Результаты тестирования юных футболистов 9 лет
(распределение по рейтинговым местам)

№	Ф.И.О.	Сумма баллов	Рейтинг
1	Расулов Аким	40,1	1
2	Фролов Павел	33,4	2
3	Козлов Александр	33,1	3
4	Пелевин Никита	33,0	4
5	Воронов Артем	32,0	5
6	Мокров Денис	30,5	6
7	Размолодин Никита	29,4	7
8	Крылов Сергей	27,3	8
9	Тарасов Никита	26,1	9,5
10	Волков Роман	26,1	9,5
11	Нестеров Максим	25,8	11
12	Тимофеев Андрей	23,8	12
13	Руцкий Константин	23,5	13
14	Курнин Кирилл	23,0	14
15	Иванов Кирилл	22,6	15
16	Петров Антон	22,2	16
17	Топенков Степан	21,7	17
18	Малинин Михаил	21,4	18

Все это сказалось и на суммарной величине индивидуальной балльной оценки степени подготовленности и физического развития юных спортсменов этой группы (табл. 85). На основе оценки восьми показателей у первого в списке величина баллов составила 40,1.

Предложенная балльная система оценки подготовленности дает возможность провести целенаправленный отбор в группы спортивной подготовки после проведения начального периода обучения детей в спортивной школе. С ее помощью можно четко оперировать комплексным показателем, выраженным в баллах. Корреляционный анализ показал, что между величиной балльной оценки и результатами моторных тестов имеется заметная связь. Так, например, в группе 11-летних спортсменов коэффициент корреляции между балльной оценкой и жизненным индексом был равен 0,80, а с результатами прыжка и временем реакции была найдена положительная корреляция с коэффициентами 0,71 и 0,64 соответственно. У 7-летних детей эти показатели коррелировали с балльной оценкой с коэффициентами 0,67 и 0,69.

Глава VIII. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СПОРТИВНОГО ОТБОРА

Спортивная деятельность предполагает материальное, техническое, медицинское, психологическое и другие виды обеспечения. Психологическое обеспечение спортивной деятельности представляет собой целый комплекс мероприятий, направленных на оптимизацию различных аспектов деятельности спортсмена, тренера, спортивной команды, направленной на достижение максимально высоких спортивных результатов. Одной из частных задач психологического обеспечения спорта является исследование психологических условий и критериев спортивного отбора. Выявление спортивно одаренных детей как основная задача спортивного отбора не может найти полноценного решения без учёта не только специальных спортивных способностей, но и психологических особенностей личности, которые в каждом виде спорта составляют группу профессионально важных качеств.

В настоящей главе мы предприняли попытку рассмотреть проблему тактической одаренности, являющейся, безусловно, профессионально важной для представителей игровых видов спорта. Не претендуя на окончательное решение проблемы, мы рассматриваем в качестве цели нашей работы теоретическое обоснование и эмпирическое определение наличия корреляции между уровнем развития такого структурного компонента тактической одаренности спортсменов – игровиков, как интеллектуальные тактические способности, и успешностью спортивной деятельности, что позволит, на наш взгляд, обосновать возможность использования интеллектуальных тактических способностей в качестве психологического критерия отбора в спорте.

§ 22. Проблема спортивного отбора в современной психологии

Отбор в спорте является глобальной комплексной проблемой, включающей медицинские, психологические, социальные, этические и ряд других аспектов. В отличие от физической культуры, где основной целью является поддержание

оптимального для жизнедеятельности состояния организма, спорт как вид деятельности предполагает достижение максимально высоких спортивных результатов, а следовательно, ориентирован на резервные возможности организма и психики человека. Кроме того, если занятия физической культурой практически не имеют возрастных ограничений, то активная спортивная жизнь, по мнению специалистов, как правило, не превышает 15 лет. Таким образом, уровень развития физических качеств и психических способностей в начале спортивной карьеры определяет, успеет ли молодой спортсмен достигнуть значительных спортивных результатов. Так, например, по данным статистики, из 10 тысяч детей, начавших заниматься плаванием, только трое достигают уровня мастера спорта международного класса.

Проблема спортивного отбора приобретает особую актуальность при выборе ребёнком вида спорта, формировании спортивных команд и комплектации национальных сборных. В каждом из этих случаев психологические особенности личности являются столь же значимым показателем, как физические качества и специальные спортивные способности. В связи с этим психологический отбор в спорте, на наш взгляд, можно рассматривать как самостоятельный раздел спортивного отбора в целом. При этом психологический отбор в спорте должен быть ориентирован на решение следующих основных задач:

1). Определение профессионально важных качеств спортсмена, отражающих специфику вида спорта и позволяющих построить профессиограмму данного вида спорта.

2). Повышение эффективности практики отбора, определяемое подбором релятивных его целям психологических и психофизиологических методов, построением процедуры исследования.

3). Осуществление на основе отбора прогнозирования особенностей становления спортсмена и его спортивной карьеры.

Психологический отбор в спорте, в сущности, представляет собой многоэтапное лонгитюдное исследование. И.П. Волков выделяет 3 этапа подобного исследования, отмечая, что эффективность каждого последующего этапа зависит от точности предыдущего [98].

Первый этап связан с исследованием психологических

особенностей детей, начинающих заниматься спортом, но ранняя селекция не предполагает ранней специализации. Поскольку в качестве испытуемых выступают дети, особое значение на 1-м этапе имеют этические требования к проведению психологического исследования и формулированию диагноза. Спортивные психологи рекомендуют на данном этапе определение только группы видов спорта, например, индивидуальные или командные виды. В этих целях возможно использование уже существующих психологических систематик видов спорта, таких как систематики Т.Т. Джамгарова, Б. Бергер, европейской систематики [40]. Безусловно, из-за широты диапазона предлагаемого выбора большой прогностической ценности данный этап представлять не может.

Второй этап может иметь целью более точное определение подходящего для ребёнка вида спорта в рамках ранее выделенной группы. Второй этап ставит две самостоятельные проблемы:

- создание профессиограммы для каждого конкретного вида спорта;
- определение возраста детей, подходящего для второго этапа селекции.

Кроме того, на втором этапе осуществляется отбор спортсменов юношеского возраста во взрослые профессиональные команды. Этот уровень отбора уже может быть основан на прогнозировании успешности и надёжности молодых спортсменов.

Третий этап связан с отбором взрослых спортсменов для участия в серьёзных ответственных соревнованиях национального и международного уровней вплоть до олимпийских сборных.

На наш взгляд, наиболее сложным с научной и этической точки зрения, а также наименее разработанным является второй этап отбора. Нам представляется достаточно перспективной попытка психологического обоснования второго этапа селекции для игровых видов спорта. Создание психологических профессиограмм для хоккея, футбола, волейбола и других спортивных игр слишком глобальная задача для отдельно взятого исследования, но анализ некоторых основных профессионально важных качеств и подбор соответствующего диагностического инструментария - цель вполне достижимая.

В качестве основной цели нашего исследования мы рассматриваем психологический анализ такого профессионально важного качества спортсменов-игровиков (на примере футболистов), как тактическая одарённость, а точнее, её структурного компонента - интеллектуальных тактических способностей. Для достижения данной цели необходима реализация следующих задач:

- Выделение основных диагностических единиц изучения интеллектуальных тактических способностей.
- Подбор соответствующего диагностического инструментария.
- Исследование особенностей развития невербального интеллекта профессиональных футболистов, проверка наличия корреляции между уровнем развития невербального интеллекта и успешностью игроков, определённой по объективным показателям и методом экспертной оценки.
- Исследование особенностей развития невербального интеллекта футболистов подросткового возраста.
- Прогнозирование дальнейшего профессионального становления футболистов – подростков в зависимости от уровня развития невербального интеллекта. Оценка прогноза в рамках лонгитюдного исследования.

§ 23. Развитие спортивных способностей

Практика спортивной деятельности показывает, что даже при грамотном, научно обоснованном построении учебно-тренировочного процесса далеко не все молодые спортсмены могут достигнуть высокого уровня спортивного мастерства. В связи с этим перед спортивными специалистами встаёт сложная задача: выявить среди большого количества детей и подростков тех, кто имеет наибольшие потенциальные способности к тому или иному виду спорта.

В отечественном спорте в рамках отбора сложилась традиция просмотра максимально возможного количества детей [27]. Отдельной проблемой при этом становятся критерии отбора. Так, опытные тренеры игровых видов спорта рекомендуют

учитывать состояние здоровья, конституциональные особенности, физические способности, скорость реакции, координационные возможности. Большинство тренеров особое внимание уделяют способности детей воспроизводить показанные движения. Венгерские спортивные специалисты (Э. Юст, Д. Томаш), анализируя причины успехов бразильского футбола в 60-70-х годах прошлого века, пришли к выводу, что главным является высокий уровень технического мастерства, умение успешно решать сложные тактические задачи и физическая выносливость [99]. Несколько позднее в европейском спорте возникла идея о значимости психологических особенностей, в частности интеллектуальных способностей, при спортивном отборе. Однако до настоящего времени при отборе предпочтение отдаётся контрольным нормативам по физической и технической подготовке. Психологическое тестирование используется крайне редко. В целом методики отбора в игровых видах спорта остаются несовершенными, что вынуждает детских тренеров в большей степени полагаться на собственный опыт и интуицию, которые, к сожалению, не всегда обеспечивают надёжный прогноз. При таком отборе поиск способных игроков зачастую приводит к ошибкам в оценке спортивной перспективности детей и подростков.

Игровые виды спорта предъявляют к спортсменам высокие требования, связанные с овладением техникой и тактикой игры, физическими и психологическими нагрузками. Особое значение имеет психологическая помехоустойчивость и толерантность к стрессу в условиях постоянного психического и психофизиологического напряжения. Необходимость взаимодействия с партнёрами по команде на фоне противоборства с противниками требует от спортсменов – игровиков способности к тактическим взаимодействиям: быстрой оценки ситуации игры, прогнозирования действий партнёров и противников, быстроты произвольных движений и реакций, мгновенного выбора тактических действий и др. В структуру способностей к игровым видам спорта, по мнению отечественных спортивных специалистов, должны входить следующие основные компоненты: физические способности, обеспечивающие овладение технико-тактическими приёмами и достижение высокой эффективности игры; функциональные способности к

точной оценке пространственно-временных и силовых характеристик движений; способность к быстрому овладению приёмами игры и их рациональному применению; оперативность мышления и креативные способности; способность к вероятностному прогнозированию событий в игровой обстановке; игровая активность и агрессивность; помехоустойчивость; способность осмысливать и критически оценивать результаты собственной тренировочной и игровой деятельности; потребность в самосовершенствовании и ряд других качеств [27].

В связи с вышесказанным спортивный отбор сталкивается с проблемой научно обоснованного подхода к спортивным способностям, открывающего возможности для их диагностирования и развития. Анализ многочисленных отечественных и зарубежных психологических концепций способностей показывает, что одной из наиболее перспективных для теории и практики отбора в спортивных играх, на наш взгляд, является концепция способностей В.Д. Шадрикова [142].

В отечественной психологии 2-й половины XX в. сложились два основных направления в изучении способностей. Преобладающим и наиболее результативным стало психофизиологическое направление (Э.А. Голубева, В.М. Русалов и др.), изучавшее связь основных свойств нервной системы (задатков) и общих психических способностей человека.

Второе направление, имеющее в качестве методологической основы деятельностный подход к изучению психики (А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн, Б.М. Теплов), обратилось к исследованию развития способностей в условиях различных видов общечеловеческой (игра, учение, труд) деятельности.

Акцент был сделан на деятельностной детерминации развития способностей. Сами же способности рассматривались как некоторые психологические новообразования, возникающие в индивидуальной деятельности. В результате психология способностей обогатилась большим количеством эмпирических исследований, не раскрывающих самого понятия «способности».

Анализ использования понятия «способности» показывает, что оно применяется как категория свойства (качества) вещи. Но, как отмечает В.Д. Шадриков, способности тождественны не любому свойству вещи, а лишь тому, которое является его

функциональной характеристикой. «Способности можно определить как свойства или совокупность свойств (качеств) вещи, системы, проявляющихся в процессе функционирования... это функциональные свойства вещи, обуславливающие эффективность реализации вещи некоторой функции» [142. С.7].

Способности как свойства объектов проявляются при взаимодействии объектов или функционировании систем и определяются структурой объектов и свойствами элементов этой структуры, по отношению к которым выступают как качества. Рассмотрение способностей как свойств предполагает, что способности должны иметь меру выраженности, поскольку любое свойство проявляется в единстве качества и количества.

В отечественной психологии существуют различные подходы к определению способностей, которые могут быть объединены в три группы.

1. Способности рассматриваются как индивидуально-психологические особенности личности, являющиеся условием успешного выполнения или освоения какой-либо продуктивной деятельности, не сводимые к знаниям, умениям, навыкам (Б.М. Теплов, А.В. Петровский...).
2. Способности определяются как психические свойства личности, которые являются условием успешного выполнения или освоения определенных видов деятельности (Н.С. Лейтес...).
3. Способности понимаются как синтез свойств человеческой личности, отвечающих требованиям деятельности и обеспечивающих успешность ее выполнения (А.Г. Ковалев...).

Первый подход наиболее полно представлен в трудах Б.М. Теплова, который при определении способностей выделил три основных момента.

Во-первых, под способностями нужно понимать индивидуально-психологические особенности, которые отличают одного индивида от другого.

Во-вторых, способностями являются не любые особенности, а те, которые обуславливают успешность выполнения деятельности.

И, в-третьих, способности не тождественны имеющимся

знаниям, умениям, навыкам, но объясняют быстроту и легкость их приобретения.

В основе развития способностей лежат врожденные анатомо-физиологические особенности или задатки. Сами же способности врожденными не признаются. Способности – динамическое образование, их развитие, согласно Б.М. Теплову, осуществляется в процессе конкретной деятельности.

Успешность выполнения деятельности не может определяться отдельной способностью, но зависит от качественно-своеобразного сочетания способностей, которое составляет одаренность, а также от наличия соответствующего уровня знаний, умений и навыков или опыта.

Отдельные способности человека не существуют рядом и независимо друг от друга, а также постоянно изменяются в зависимости от наличия и степени развития других способностей.

Рассматривая проблему генезиса человеческих способностей, Б.М. Теплов пришел к выводу, что способности создаются деятельностью и до начала соответствующей деятельности не существуют. Также нельзя говорить о способности, «достигшей полного развития». Поставить пределы развитию человеческих способностей могут лишь особенности средовых влияний (обучения и воспитания) или такой фактор, как длительность человеческой жизни.

Э.А. Голубева в качестве методологической основы экспериментального изучения задатков на психофизиологическом уровне сужает круг конкретных видов деятельности, которые определяют классификацию способностей, до 3-х видов преобразующей человеческой деятельности: труд – трудоспособность, познание – познавательные способности и когнитивный стиль, общение – коммуникативные способности.

Иной подход к классификации способностей представлен С.Л. Рубинштейном. Интенсивный процесс «специализации» способностей, отнесение их к различным видам профессиональной и творческой деятельности привели к разобщенности способностей человека, которые стали восприниматься как некие изолированные друг от друга индивидуально - психологические свойства. Также автор указывает на отрыв способностей не только друг от друга, но и от

общих родовых способностей человека, растворение категории способностей в категории деятельности.

Более продуктивной является связь человеческих способностей не с конкретными видами деятельности, а с развитием психических процессов индивида: мышления, воображения, памяти. Объяснение генезиса способностей невозможно без признания тесной связи конкретной способности и «родовых» свойств человека. Способности развиваются в деятельности, причем реализация потенциалов способностей одного уровня открывает новые потенциалы для способностей более высокого уровня.

Аналогичный взгляд на генезис способностей можно найти у А.Н. Леонтьева, который отводит роль решающего фактора развития способностей не их природной генетической стороне, а средовым факторам, социальным условиям и воспитанию.

Понимание способностей как некоторого синтеза свойств, отличающих одного индивида от другого, определяющих и обуславливающих успешность определенной деятельности (в том числе и спортивной), стало в отечественной психологии почти классическим.

Понимание способностей в парадигме «специальная способность- деятельность» делает крайне затруднительным решение проблемы психофизиологической основы способностей, т.е. способности « как психологическая категория уже не рассматриваются как свойство мозга» [142. С.5]. Это, в свою очередь, делает практически невозможным объяснение развития способностей.

Второй подход, рассматривающий способности как психические свойства личности, определяющие успешность освоения или выполнения определенных видов деятельности, также не является бесспорным, поскольку условием успешного освоения и выполнения деятельности могут быть и мотивация, и характер, и темперамент. Практически все свойства личности в той или иной мере влияют на успешность деятельности, и в этом случае способности «растворяются» в других психических свойствах личности.

Недостаточно ясной является и идея определения способностей как синтеза свойств личности, т.к. она не содержит объяснения, какие свойства личности синтезируются и

почему одно конкретное свойство не может рассматриваться в качестве способностей.

В.Д. Шадриков, анализируя различные подходы к определению способностей, приходит к выводу о совершенно недостаточном рассмотрении онтологического аспекта проблемы способностей, их психологических механизмов. Именно анализ онтологии способностей поднимает целый ряд проблем:

- недостаточная определенность задатков и слабый анализ взаимоотношений задатков и способностей;
- противоречивость взглядов на формирование и развитие способностей в деятельности на основе задатков;
- проблема определения психофизиологической сущности способностей.

Неразработанность онтологии способностей затрудняет объяснение взаимосвязи способностей и знаний, умений, навыков, наследственного и развиваемого в способностях, связи способностей и психических функций.

Наиболее продуктивный подход к выявлению психофизиологических корней человеческих способностей сформулирован в нейрофизиологии. Он получил название теории функциональной системы (П.К. Анохин, В.Б. Швырков и др.).

С позиций системного подхода психические и нейрофизиологические процессы сопоставимы посредством общемозговых системных механизмов, а интеграция элементарных нейрофизиологических процессов приводит к новому качеству системы – психическому. Теория функциональных систем рассматривает отношения между физиологическими и психическими процессами как отношения между свойствами элементов и системы.

Теория функциональных систем, обеспечивая междисциплинарные связи, позволяет под другим углом зрения взглянуть на круг проблем, связанных с категорией способностей.

Принципиально важным является вопрос установления взаимосвязей и отношений психологической функции, одарённости и способностей; способностей и родовых форм деятельности; психических функций и функциональных систем, реализующих эти функции. Так, одарённость характеризуется соотносённостью с конкретными условиями деятельности,

например, спорта. В конкретной деятельности способности реализуются отдельными психическими процессами, т.е. являются конкретными проявлениями психических функций.

Способности и психические функции – два тесно связанных аспекта развития способностей. Развитие способностей идет на базе функциональных систем, реализующих отдельные психические функции, как процесс развития культурно-обусловленных операционных механизмов, овладевая которыми, человек овладевает своими способностями. Любая практическая или идеальная деятельности может быть разложена на отдельные психические функции, которые представляют собой наиболее общие родовые формы деятельности.

Психофизиологические исследования показывают, что отдельные психические функции реализуются нейрофизиологическими функциональными системами, сформированными в структуре целостного мозга именно для реализации этих психических функций.

Таким образом, способности как общие качества могут быть определены как «...свойства функциональных систем, реализующих отдельные познавательные и психомоторные функции» [142. С.20]. Определение способностей с позиции общего позволяет определить их с позиций единичного и особенного.

Категория «единичное» при анализе проблемы способностей должна отражать «меру выраженности свойства», т.е. насколько (количество) и как (качество, особенность) представлено свойство у конкретного индивида, что и является определяющим успешности выполнения деятельности.

Наличие или отсутствие способности обнаруживается при взаимодействии индивида как целостной системы с системой высшего порядка – социумом, средой при осуществлении индивидом деятельности. Особенности же реализации индивидом деятельности проявляются в «качественном своеобразии выполнения деятельности», которое в определении способностей составляет категорию «особенное». Исходя из методологии системного подхода способности определяются как «свойства функциональных систем, реализующие отдельные психические функции, имеющие индивидуальную меру выраженности и проявляющиеся в успешности и качественном своеобразии

освоения и реализации деятельности» [142. С.26]. При этом отмечается, что определение способностей должно даваться в трех измерениях: индивида, субъекта деятельности и личности.

Способности человека как индивида отражают его природную сущность, и проявляются как свойства функциональных систем мозга, реализующих основные психические познавательные и психомоторные функции: восприятие, память, сенсомоторную координацию и др. На основе природных способностей индивида формируются способности человека как субъекта деятельности: развиваются операционные механизмы способностей, которые, объединяясь в функциональные системы с врожденными функциональными механизмами, обеспечивают реализацию всех видов деятельности человека.

Способности субъекта деятельности имеют индивидуальную меру выраженности и проявляются в успешности и качественном своеобразии освоения и реализации деятельности. Способности человека как личности являются свойствами личности, имеющими индивидуальную меру выраженности и определяющими социальную адаптированность. Способности личности, в структуре которых функционируют способности индивида и способности субъекта деятельности, определяются мотивами, ценностями, смыслами, нравственностью личности.

Предложенная дифференциация способностей человека на способности индивида, субъекта деятельности и личности определяет модель человеческих способностей, которая является одновременно и моделью познания способностей человека, и моделью их развития. Познание способностей человека невозможно без учета всех аспектов: природных, деятельностных, социальных.

Системный подход позволяет определить место способностей в структуре психики. Если психика - свойство функциональной суперсистемы головного мозга, которое проявляется в отражении объективного мира, в формировании субъективного образа объективного мира и переживании, то именно способности выполняют функцию отражения через конкретные психические и психомоторные функции.

Психические процессы имеют иерархическое строение, достаточно сложную структуру, отражающую системную

организацию мозга, межфункциональные связи и деятельностный характер психических функций. Понимая психическую функцию как единицу анализа способностей, можно рассмотреть структуру познавательных способностей.

Попытка выявить механизмы психических функций была предпринята Б.Г. Ананьевым. Развивающиеся в онтогенезе, генотипически обусловленные свойства индивида лежат в основе функциональных механизмов. С накоплением индивидом опыта, через образование большего количества условнорефлекторных связей формируется сложная система психических действий, составляющих операционные механизмы (перцептивные действия, мнемические приемы, мыслительные операции, оперирование образами...). Между функциональными и операционными механизмами существуют сложные взаимодействия. Развитие операционных механизмов невозможно без определенного уровня развития функциональных. Развитие операционных механизмов, в свою очередь, переводит функциональные механизмы на новую, более высокую фазу развития.

В рамках деятельности развитие операционных механизмов идет не только за счет увеличения количества психических действий, но и путем «тонкого приспособления» операционных механизмов к условиям деятельности, т.е. формирования оперативности операционных механизмов.

И, наконец, мотивационная составляющая, оказывающая тонирующее и регулирующее воздействие и на биологическую (функциональные механизмы), и на социальную (операционные механизмы) основы психической деятельности. Анализ экспериментальных данных позволил Б.Г. Ананьеву распространить трехкомпонентную модель структуры психических функций на перцептивные, мнемические, интеллектуальные и эмоциональные процессы.

Взаимодействие механизмов в структуре познавательной способности должно быть дополнено анализом взаимодействия познавательных способностей, рассматриваемых в качестве элементов более сложной системы – интеллекта.

В качестве операционных механизмов каждой отдельной познавательной способности могут выступать другие познавательные функции. Это обеспечивает приспособление к

условиям деятельности, а также позволяет компенсировать недостаточность какой-либо способности. Гипотетически компенсация может осуществляться тремя:

- за счет функциональных механизмов способностей,
- за счет операционных механизмов способностей,
- за счет системы взаимодействующих операционных механизмов различных функций.

Слабые врожденные функциональные механизмы могут быть компенсированы развитием операционных механизмов собственной или другой функции.

Недостаточность операционных механизмов одной познавательной функции может дополняться (компенсироваться) операционными механизмами других познавательных функций.

Каждая познавательная функция может выступать в качестве операционных механизмов той способности, которую исследователь берет за исходную единицу анализа. Так, в роли операционных механизмов памяти могут быть мыслительные операции, перцептивные действия, представления. Для мышления операционными механизмами могут стать мнемические приемы, перцептивные действия. Психодиагностика познавательных способностей должна учитывать их взаимосвязь. Понимание способностей как свойств функциональных систем делает возможным рассмотрение их в качестве одной из единиц диагностического анализа.

Способности – это свойства, обнаруживающиеся в процессе реализации функции и проявляющиеся в виде состояний, итогов или результатов, предопределенных уровнем развития функциональных систем, реализующих эти функции, который, в свою очередь, определяется уровнем развития как отдельных структурных компонентов, так и системы в целом. Такой подход к проблеме способностей открывает новые возможности в диагностике, спортивном отборе и целенаправленном развитии способностей спортсмена.

Основная цель спортивной деятельности – достижение максимально высоких спортивных результатов. Реализация такой цели определяется не только уровнем физической подготовленности и техническим мастерством спортсмена, но и искусством ведения соревновательной борьбы, представленным тактическими знаниями, умениями, навыками и способностями.

В отечественной спортивной психологии рассматриваются перцептивные, интеллектуальные и психомоторные тактические способности [30, 95, 107]. Нельзя не признать такое деление достаточно условным. Достаточно даже поверхностного анализа тактического действия, чтобы убедиться в том, насколько синтетично проявляются все разновидности тактических способностей на каждом этапе реализации тактического действия.

Тактическое действие включает восприятие игровой ситуации, принятие решения на основе информации, полученной на этапе восприятия, и психомоторную реализацию принятого решения. На разных этапах реализации тактического действия ведущую роль действительно начинают играть различные психические и психомоторные способности спортсмена. На этапе восприятия игровой ситуации определяющими становятся сенсорно – перцептивные и attentionные способности. Но спортсмен в момент соревнований, особенно в игровых видах спорта, вынужден не только моментально реагировать на актуальную ситуацию игры, но и прогнозировать вероятностные изменения в этой ситуации. Не случайно тактические действия связаны с так называемыми финтами, т.е. обманными движениями, маскирующими истинные намерения спортивных противников. Многообразие финтов, используемых в различных видах спорта, требует от спортсмена способности моментально проанализировать ситуацию и актуализировать в оперативной памяти признаки того или иного финта. Поэтому даже при восприятии игровой ситуации оказываются задействованными способности мыслительные, мнемические, к воображению и антиципированию. Полученная информация и прогнозирование вероятных изменений в ситуации игры ставят перед спортсменом частную тактическую задачу, решение которой составляет содержание второго этапа тактического действия. Мысленное принятие решения зависит от уровня развития мыслительных способностей спортсмена, способности анализировать информацию, а также от мнемических способностей, от способности в соответствии с актуальными игровыми условиями критически оценить сформированные в прошлом спортивном опыте способы решения сходных

тактических задач и выбрать наиболее адекватный. Безусловно, что и на данном этапе активными (хотя, возможно, и не ведущими) остаются способности аттенционные и перцептивные. Принятое решение в ходе игры реализуется немедленно. Исполнительный этап тактического действия проявляется в психомоторной реализации решения тактической задачи и зависит от развитости психомоторных способностей. Ведущими в этом случае становятся сенсомоторная координация, скорость реакции, дозирование мышечного усилия и т.д.

В связи с вышесказанным нам представляется более корректным использовать понятие тактическая одарённость. Отдельные психические и психомоторные способности спортсмена на определённом уровне своего развития включаются в качестве составляющих компонентов в более глобальную систему – тактическую одарённость. На наш взгляд, тактическую одарённость следует рассматривать как систему психических познавательных и психомоторных способностей спортсмена, которые приобрели черты оперативности под влиянием спортивной деятельности и специфических особенностей отдельных видов этой деятельности. Такой подход основан на концепции способностей, предложенной В.Д. Шадриковым, и позволяет рассматривать развитие тактической одарённости как системогенез входящих в неё в качестве структурных компонентов психических познавательных и психомоторных способностей. По мнению В.Д. Шадрикова, развитие способностей представляет собой процесс развития функциональной системы, реализующей конкретную психическую функцию, в совокупности ее компонентов и связей; развития операционных механизмов способностей; развития оперативности в системе функциональных и операционных механизмов; овладения субъектом своими познавательными способностями через рефлексию и овладение операционными механизмами в плане конкретных психических функций. Таким образом, развитие тактической одарённости является сложным длительным процессом развития отдельных способностей: аттенционных, мнемических, сенсорно – перцептивных, мыслительных, психомоторных и др., и формирования такого уровня взаимосвязей и взаимодействия между ними, который

позволяет говорить о тактической одарённости как о единой системе и профессионально важном качестве личности спортсмена.

Специфика каждого конкретного вида спорта определяет, какие именно психические способности войдут в качестве структурных компонентов в тактическую одарённость. Системообразующим фактором, определяющим избирательное вовлечение в тактическую одарённость содействующих друг другу психических способностей, становится то, что П.К. Анохин назвал «полезным результатом деятельности системы», т.е., в данном случае, успешное освоение и реализация спортивной деятельности вообще и тактики вида спортивной деятельности в частности.

Такой подход к пониманию тактической одарённости делает возможным рассмотрение её как объекта психодиагностического анализа в рамках спортивного отбора.

Высокозначимой психологической проблемой при спортивном отборе является определение возраста детей, подходящего второго этапа селекции, т.е. возможно более точного определения вида спорта, соответствующего возможностям ребёнка.

Выбор критериев и методов отбора на различных его этапах может быть основан на структурном анализе спортивного успеха, предложенном М.С. Брилем [19]. Так, на первом уровне отбора в младшем школьном возрасте данный автор рекомендует основное внимание уделять двигательной активности. Наличие специальных качеств и элементарной подготовленности позволяет на втором уровне селекции (9-10 лет) оценить степень игровой одарённости вообще. На третьем уровне (11-12 лет) на основе общей игровой одарённости и уже приобретённых навыков игры начинается формирование способностей к конкретному виду спорта. На более высоких уровнях формируется спортивное мастерство, которое в сочетании с надёжностью ведёт к спортивному успеху.

По данным психофизиологических исследований, с 7 до 14 лет происходит активное развитие функций двигательного анализатора, что положительно сказывается на координации движений. В 12-13 лет проявляются более значительные способности в овладении сложными движениями и

двигательными навыками, чем в 14-15 лет. Всё это создаёт предпосылки для формирования психомоторных тактических способностей.

Особенности психического развития современных детей младшего школьного возраста таковы, что уровень развития основных познавательных способностей (внимания, восприятия, памяти, мышления, представления, воображения) в 7-8 лет вполне позволяет рассматривать их в качестве диагностических единиц анализа тактических способностей при спортивном отборе. *Внимание* в начале младшего школьного возраста остается преимущественно произвольным и возможности волевого управления им крайне ограничены. Возрастной особенностью внимания является его сравнительно небольшая устойчивость (10-20 мин.) и объем как следствие возрастной слабости тормозных процессов нервной системы. Однако, как показано в ряде исследований, при определенных условиях младшие школьники могут произвольно сохранять устойчивое концентрированное внимание в течение довольно длительного времени. Так, по исследованиям Г.М.Терещенко, внимание младших школьников в деятельности значительно более устойчиво, когда им приходится решать конкретную задачу и когда они работают самостоятельно. При этом особое значение имеет «близкая» мотивация, например, поощрение со стороны взрослого. «Отдаленная» мотивация подобного воздействия на внимание младших школьников не оказывает. Результаты экспериментов, проведенных Н.Ф. Добрыниным, показали, что внимание младших школьников может оставаться концентрированным непрерывно в течение 40 минут урока без особого утомления учащихся. В рамках возраста происходит дальнейшее развитие произвольного внимания и совершенствование его основных свойств (распределения, переключения ...). В целом аттенционные способности в младшем школьном возрасте развиваются неравномерно и имеют значительные индивидуальные особенности (Б.Г. Ананьев, Ф.Н. Гонаболин и др.).

По мнению многих исследователей, в начале младшего школьного возраста *восприятие* остается недостаточно дифференцированным. Восприятие ребенка этого возраста способно отражать отдельные свойства объектов (как правило,

цвет, форму, величину), а способность к углубленному анализу находится в стадии формирования. Так, восприятие семилетних часто ограничивается узнаванием и называнием предметов, а к 8 годам перцепция усложняется за счет включения анализа и приобретает характеристики наблюдения (Б.Г. Ананьев, Л.В. Занков, А.Р. Лурия, Е.Ф. Рыбалко, Э.А. Фарапонтова и др.). Таким образом, уровень развития сенсорно-перцептивных способностей в младшем школьном возрасте не высок. Дети допускают большое количество ошибок в заданиях, связанных с восприятием пространства и времени. Дальнейшее развитие сенсорно-перцептивных способностей происходит неравномерно и гетерохронно и связано с обогащением пространственных, временных и прочих представлений детей (Л.С. Выготский, П.А. Сорокун, И.С. Якиманская и др.). Формирование пространственных представлений связано с усвоением знаний о единицах измерения пространства и выработкой соответствующих навыков. Оперирование пространственными представлениями возможно только при опоре на наглядную основу, в противном случае образ – представление становится слабо дифференцированным, неотчетливым и мало устойчивым. Развитие произвольной *памяти* определяется сформированностью психических механизмов, регулирующих деятельность: целеполагание, рефлексия как контроль и оценка своих действий. К концу младшего школьного возраста у 10 % детей произвольная память развита достаточно высоко, у 10 % - находится в зоне ближайшего развития, 80 % - запоминают произвольно и с очень низкой продуктивностью. Запоминание наглядного материала младшими школьниками более продуктивно, по сравнению с запоминанием вербальной информации. Развитие мнемических способностей в младшем школьном возрасте представляет собой переходный этап от додеятельностной памяти к формирующейся мнемической деятельности. Генезис мнемической функции происходит за счёт развития функциональных, операционных и регулирующих механизмов мнемических способностей. В младшем школьном возрасте преобладает внешняя регуляция мнемических процессов. Включение наиболее совершенных приемов контроля в процессы запоминания и воспроизведения, равно как и формирующихся операционных механизмов мнемических

способностей, первоначально может снизить общую продуктивность мнемической деятельности.

Доминирующей познавательной функцией в младшем школьном возрасте является *мышление*. Интенсивно развиваются и перестраиваются сами мыслительные процессы, от них зависит развитие остальных психических функций. Возрастной тенденцией в развитии мышления младших школьников принято считать завершение наметившегося в дошкольном возрасте перехода от наглядно-образного типа мышления к вербально-логическому.

Таким образом, основываясь на методологической базе системного подхода, можно выделить в качестве диагностических единиц исследования тактической одарённости на первом этапе спортивного отбора уровень развития основных познавательных психических функций. На наш взгляд, оценка двигательной активности, осуществляемая, как правило, игровыми методами, должна быть дополнена исследованием (и именно при первичном отборе) перцептивных, аттенционных, мыслительных, мнемических способностей, а также особенностей развития двигательных, временных, пространственных представлений. Возрастные особенности психического развития детей 7-8 лет вполне допускают подобное исследование. Мы рассматриваем данные способности как основу формирования профессионально важного для спорта вообще, и для игровых его видов в частности, качества – тактической одарённости. Отсутствие необходимого уровня развития психических познавательных функций может послужить препятствием для формирования тактической одарённости, а значит, и для успешного освоения спортивной деятельности, тем более что становление спортивной карьеры имеет значительные возрастные ограничения.

§ 24. Профессионально важные качества спортсменов – игроков

Мы проанализировали описанные в специальной литературе результаты экспертной оценки профессионально важных качеств спортсменов - игроков. В качестве экспертов выступили слушатели курсов Высшей школы тренеров и

высококвалифицированные спортсмены [67].

Модель хоккеиста

Амплуа *защитника* предполагает развитые быстроту, выносливость и силу, уравновешенный тип высшей нервной деятельности, наличие высокоразвитых волевых качеств. Для профессионального защитника тактическая подготовленность была оценена выше, чем подготовленность техническая. Наивысший рейтинг среди психических качеств эксперты присудили способности предвидеть ситуацию, оперативному мышлению защитника. Несколько меньшее количество баллов набрали основные свойства внимания: устойчивость, объём, распределение. Так, по мнению Б.М. Майорова, оперативное мышление – центральное профессионально важное качество хоккеистов и футболистов, причём имеющее большую значимость для футбола, так как из-за слишком высокого игрового темпа в хоккее недостаточно времени для развёртывания мыслительного процесса. В модели *крайнего нападающего* в хоккее оперативное мышление имеет более высокий рейтинг. На первый план также выдвигаются физические качества, тактическая подготовленность, способность к взаимодействию и волевые качества. Модель *центрального нападающего* учитывает специфику его игрового амплуа, связанную с активной игрой в атаке и обороне, организаторскими функциями и большой моторной нагрузкой. Профессионально важными качествами центрального нападающего были признаны тактическая подготовленность, способность к взаимодействиям, физические, волевые и интеллектуальные качества. Наименее разработанной была признана информационная модель *вратаря*. Эксперты присудили наивысшие баллы физическим (особенно скоростным), волевым, интеллектуальным качествам, распределению внимания. Свойства внимания вообще оценены очень высоко, спецификой амплуа голкипера, требующей постоянного напряжённого слежения за шайбой. Таким образом, основные хоккейные амплуа имеют существенные различия относительно значимости свойств и качеств, набор которых более или менее сходен. Описанные модели могут иметь практическое значение на первых ступенях отбора для определения комплекса физических и психических качеств, существенно отличного от комплексов, присущих другим видам спорта.

Точка зрения выдающегося отечественного хоккеиста относительно большей значимости оперативного мышления для футбола в сравнении с хоккеем кажется нам спорной. Вероятно, проблема заключается в неоднозначном толковании данной психологической категории. В связи с этим считаем необходимым сравнить информационные модели хоккеиста и футболиста, представленные той же группой экспертов.

Модель футболиста

Амплуа *центрального защитника* предполагает выполнение организаторской функции и активное участие в обороне. Широкий диапазон действий предъявляет к игроку этого амплуа разнообразные и высокие требования. Модель центрального защитника включает 6 групп наиболее значимых, по мнению экспертов, качеств: оперативное мышление и предвидение ситуации, тактическая подготовленность, профессиональные знания, дисциплина, стабильность игры, понимаемая как целеустремлённость в игре и надёжность исполнения технических приёмов в условиях жёсткой борьбы. Значительный разброс мнений экспертов был обнаружен при формулировании информационной модели *бомбардира*, что можно объяснить многообразием типов данного амплуа («таранный» тип, технико-координационный тип, комбинационный тип и др.). В данном случае эксперты вынуждены ориентироваться на некий «средний» тип бомбардира, что представляет субъективные и объективные трудности. В связи с этим помимо экспертной оценки исследователи использовали лабораторный эксперимент, результаты которого сравнивались с эффективностью деятельности игроков, определяемой по среднему количеству забитых голов за одну игру на протяжении пяти сезонов. Было установлено, что наиболее значимыми качествами являются способность предвидеть игровую ситуацию, восприятие времени и интенсивность внимания. Высокий рейтинг при формулировании модели полузащитника имеют интеллектуальные качества, техническая подготовка, физическая и психическая работоспособность, решительность.

В отечественной спортивной психологии сложилось два основных подхода к изучению психологической специфики отдельных видов спорта:

1). Эмпирический подход, предполагающий сравнительный анализ особенностей психики спортсменов и людей, не занимающихся спортом, представителей одного вида спорта с разным спортивным стажем, спортсменов прикладных видов спорта и представителей профессий, основанных на сходных трудовых навыках, но лишённых соревновательности.

2). Теоретический подход, основанный на учёте специфики требований разных видов спорта к психологическим особенностям личности спортсмена.

На наш взгляд, наиболее интересными являются исследования психологических особенностей юных хоккеисток и юных футболистов, выполненные в рамках эмпирического подхода. Результаты исследования психологических характеристик юных хоккеисток, выполненного Е.В. Федотовой, позволили проследить изменение роли психологических характеристик в обеспечении эффективности соревновательной деятельности на разных этапах подготовки. По мнению автора, с возрастом и повышением спортивного мастерства происходит развитие изучаемых психологических и психофизиологических характеристик: простой и сложной реакции, реакции на движущийся объект, скорости переработки информации, оперативного мышления, кинестезической чувствительности, распределения, объёма и переключения внимания. Однако данное исследование не доказывает, что именно занятия хоккеем стали определяющим фактором развития. Исследование не было лонгитюдным, выполненным на одной и той же выборке спортсменок. Исследовались хоккеистки разных возрастных групп, а при жёстком отборе в практике современного (даже детского) спорта спортсмены, не обладающие необходимыми качествами, постепенно отсеиваются. Сравнительный анализ психологических характеристик хоккеисток разных амплуа во всех возрастных группах показал, что ни по одному из изучаемых показателей нет достоверных различий, т.к., с точки зрения автора, тренеры не учитывают психологические особенности спортсменок при распределении их по амплуа [13].

В исследовании личностных факторов эффективности и надёжности соревновательной деятельности футболистов 14-15 лет, выполненном М.С. Полишкисом и его сотрудниками, в качестве основных показателей использованы:

1. Эффективность, определяемая по характеристикам активности и точности в спортивной деятельности.

2. Надёжность соревновательной деятельности.

Было установлено, что с деятельностными показателями *активности* оказались связаны такие личностные особенности, как выраженный волевой самоконтроль и способность к саморегуляции, решительность, развитые соревновательные мотивы, высокая эмоциональная устойчивость, помехоустойчивость, тревожность, коммуникативные способности (высокий социометрический статус по деловому и эмоциональному критериям). Отмечается также умеренно выраженная подвижность нервной системы и неуравновешенность нервных процессов с преобладанием возбуждения. Футболисты, проявляющие высокую *точность* в игре, отличаются умеренно выраженным чувством ответственности и низкой выраженностью престижной мотивации, высоким уровнем эмоциональной устойчивости, сензитивностью, фрустрированностью, высокой тревожностью. Чрезмерная подвижность нервной системы неблагоприятна для выполнения точных действий, значительно предпочтительнее уравновешенность нервных процессов и сила процессов торможения. Анализ личностных предпосылок *надёжности* соревновательной деятельности выявил высокую значимость соревновательных мотивов, способности к волевому самоконтролю и саморегуляции, коммуникативных способностей, стремления к лидерству, эмоциональной устойчивости, высокой тревожности. Наиболее значимым результатом данного исследования, на наш взгляд, является разработка модели эффективного и надёжного юного футболиста, основанной на факторах личности, диагностируемых в методиках Р. Кэттелла, В. Мильмана, Я. Стреляу, социометрии. Данная модель вполне может быть использована как теоретическая основа спортивного отбора в игровых видах спорта, но, на наш взгляд, помимо диагностики индивидуально-личностных особенностей молодых спортсменов необходимо исследование интеллектуальных свойств личности, которые становятся основой формирования тактической одарённости, также профессионально важной для спортсменов-игровиков [129].

§ 25. Тактическая одарённость как критерий отбора в спорте

Результаты спортивных соревнований определяются уровнем физической, технической, тактической и психологической подготовленности спортсмена. Различные виды подготовленности тесно взаимосвязаны, оказывают влияние друг на друга и представляют собой результат длительного тренировочного процесса, а также опыта участия в спортивных соревнованиях. Грамотно построенный тренировочный процесс должен быть направлен на развитие физических качеств, формирование технических и тактических способностей, на выработку психической надёжности личности спортсмена. Значимым фактором здесь является вид спортивной деятельности. Так, в сложнокоординированных (гимнастика, фигурное катание), прицельных (стрельба), циклических (лыжные гонки) видах спорта спортсмен должен, прежде всего, сконцентрироваться на точности, скорости, координированности своих действий, то есть уделять большее внимание физической и технической подготовленности. Однако по мере роста спортивного мастерства тактические способности и в этих видах спортивной деятельности становятся профессионально важными. Иначе дело обстоит в силовых видах спорта (бокс, борьба) и, тем более, в спортивных играх (баскетбол, футбол, хоккей). Тактическая подготовленность спортсмена - игрока определяет приобретение спортивного мастерства, а не возникает параллельно с ним. Говоря другими словами, отсутствие специальной тактической подготовки может стать преградой для становления высококлассного профессионала в хоккее или футболе.

Основой для психологического анализа тактической одарённости спортсмена мы считаем тактическое действие. Тактические действия в спорте представляют собой комплексную деятельность спортсмена, которая требует перцептивных, интеллектуальных и психомоторных способностей, знаний, умений и навыков. Они являются результатом творческой мыслительной деятельности, связанной с оптимальным использованием физических качеств, технических умений, навыков, и проявления психических способностей (познавательных, эмоционально - волевых, психомоторных). В

структуре тактического действия выделяют три основных компонента:

- восприятие спортивной ситуации;
- умственное решение тактической задачи;
- психомоторная реализация тактической задачи.

Восприятие спортивной ситуации представляет собой первичную фазу тактического действия. От того, насколько полную и точную информацию получил спортсмен, зависит дальнейший ход его тактических действий. В этой фазе большое значение имеет интенсивность и устойчивость внимания, во многом определяющие пространственное восприятие спортсмена (объем поля зрения, точность глазомера и др.), восприятие времени и движения.

На основе непрерывного восприятия действий соперников и партнеров спортсмен в сжатой форме оценивает сложившуюся ситуацию и принимает решение. Решение принимается не только на основе мыслительных операций, анализа, синтеза и умозаключения, но и на основе разгадывания замыслов противника, то есть предвидения его действий и прогнозирования последующих событий. В этой фазе основную роль играет мышление спортсмена, но определенное значение имеют память, антиципация и творческое воображение. Вторая фаза тактического действия имеет свернутый характер. На решение тактической задачи отводится минимальное время, даже если спортсмен встречается с незнакомой или непривычной ситуацией. Третья фаза - психомоторная реализация тактической задачи - осуществляется в виде движений. В этой фазе большое значение имеют сенсомоторная координация, быстрота и точность действий, а также другие психомоторные способности.

Таким образом, в качестве диагностических единиц исследования тактической одарённости при спортивном отборе могут выступать:

- аттенционные способности,
- перцептивные способности,
- мнемические способности,
- мыслительные способности,
- способности к антиципированию и вероятностному прогнозированию,

- способности к представлению и воображению,
- психомоторные способности...

В структуре тактической одарённости данные способности находятся в сложных взаимоотношениях, причём однозначно выделить ведущую способность практически невозможно. На разных этапах реализации тактического действия определяющей выступает одна из этих способностей, в то время как остальные функционируют в качестве её частных механизмов. Безусловно, выбор доминирующей способности определяется конкретной актуальной деятельностью задачей.

Как было указано выше, по результатам независимой экспертизы достаточно высокий рейтинг значимости для футболистов и хоккеистов разных амплу заняли оперативное мышление и способность предвидеть ситуацию (антиципация).

Процесс оперативного мышления имеет отношение к трем относительно самостоятельным формам организации воспринимаемого и преобразовываемого содержания в двигательной активности.

Структурирование воспринимаемой целостной ситуации предполагает объединение всех перцептивных элементов в целостность, формирование представления о динамических характеристиках ситуации. К этому относится так называемое умение "видеть поле". Необходимо оценить ситуацию и удерживать в поле произвольного внимания большое количество осмысленных структурных единиц. Способность к структурированию во многом определяется объемом оперативной памяти, которая может одновременно удерживать в себе 7 ± 2 единицы информации. *Расширение объема оперативной памяти возможно за счет укрупнения единиц информации без увеличения их количества.

Динамическое узнавание в процессе организации тактического действия структурирует имеющуюся информацию. Чтобы стать оперативным материалом для дальнейшего мыслительного процесса, эта информация должна быть определенным образом переработана и использована. Мгновенно запечатленная ситуация в деятельности, как правило, имеет продолжение, которое спортсмену предстоит предугадать. При этом необходимо учитывать и то, что из бесконечного числа ситуаций многие часто повторяются, позволяя спортсмену

узнавать их и определять оптимальные варианты их продолжения, ведущие к успеху. В стандартных ситуациях процесс узнавания происходит моментально и сразу, без латентного периода, переходит в воспроизведение, что создает эффект внезапности для соперника, а для партнеров - возможность частично автоматизированного взаимодействия с мгновенной регуляцией совместных действий.

Вероятностное прогнозирование связывает деятельность не столько с прошлым и настоящим, сколько с ближайшим будущим. Спортсмену нужно предугадать это будущее, активизировав творческое мышление, создающее новое и оригинальное продолжение ситуации. Здесь следует иметь в виду различия тех содержаний отражения, которые характерны для структурирования и узнавания конкретной ситуации деятельности, с процессами создания новых ситуаций, с креативностью. Ведущее место в процессе вероятностного прогнозирования принадлежит творческому превращению прошлых отражений или образов движений в умственное действие по созданию новых форм регуляции и управления двигательной активностью. Большое значение имеет использование алгоритмов, ведущих к успешному решению умственных задач.

Реализация тактических действий спортсмена во многом определяется процессами антиципации. Антиципация рассматривается как предвидение будущих ситуаций, на основе чего открывается возможность осуществления своевременных и соответствующих ситуации и цели деятельности действий, с требуемым для спортсмена результатом. Поскольку цель в процессе такого действия часто формируется в зависимости от ситуации, то процесс целеполагания, ограниченный жестким лимитом времени, тут же переходит в процесс целеосуществления. В других обстоятельствах процесс целеполагания и целеосуществления разделен большим промежутком времени, достаточным для более свободного и дискретного развёртывания того или другого процесса. Антиципацию как процесс предвидения будущего, догадки и прогноза можно рассматривать в трех относительно самостоятельных вариантах:

а) антиципация, связанная с формированием цели

предстоящего действия, с разработкой программы намерения, начиная от продолжительности в секундах до нескольких часов и дней;

б) антиципация, связанная с целеосуществлением, когда заранее разработанная программа намерения непосредственно воплощается в моторную реакцию и одновременно осуществляется настройка на очередную фазу движения, обеспечивая ему оптимальные условия протекания;

в) антиципация, связанная с тонической и посттонической регуляцией движения, в которых слиты в единый процесс и целеобразование, и целеосуществление: по мере отклонения движения от оптимальной траектории по механизму обратной связи осуществляется коррекция для устранения рассогласования, а затем силовым импульсом движения возвращается на покинутую им траекторию.

Большое значение для понимания процессов антиципации и успешного формирования тактических действий имеет разработанная Б.Ф. Ломовым и Е.Н. Сурковым теория уровневого строения антиципации в деятельности человека. Ее суть сводится к тому, что антиципация рассматривается как способность действовать и принимать те или иные решения с определенным упреждением в отношении ожидаемых будущих событий.

Сенсомоторный уровень антиципации существенно влияет на характер подготовительных операций к ожидаемым действиям. Эффект антиципации выражается в элементарном пространственно - временном обнаружении, различении и опережении стимула. Такая антиципация особо заметно проявляется в простых и сложных реакциях на движущийся объект, в задачах перцептивного слежения и в двигательных действиях, требующих зрительно - двигательной координации.

Перцептивный уровень антиципации распространяет свои функции на пространственно - временную рецепцию и осмысленные восприятия раздражителей, с которыми взаимодействует спортсмен.

Антиципирующий эффект усиливается, когда у спортсмена сформированы перцептивные и мнемические эталоны воздействия. Своевременность восприятия улучшается при сокращении времени соотнесения образа восприятия с

сохранившемся в памяти эталоном. Антиципация на уровне представлений предполагает активное использование "структурных" схем, хранящихся в оперативной и долговременной памяти, позволяющих создавать специфическое панорамное предвосхищение ориентироваться не только на то, что спортсмен воспринимает, но и на то, что лежит в глубине, что может произойти. Панорамность предвосхищения переживается спортсменом как пространственно-временная непрерывность среды, в которой он действует и будет действовать в ближайшем будущем. Такого рода предвосхищение служит основой обоснованно уверенных действий. Психическое отражение, отражающее события, находит свою опережающую форму в содержании установки деятельности. Установка - это не только определенная готовность спортсмена к конкретному действию, но и его способность к актуальному регулированию динамики действия и отражения. Внешняя среда, ситуации действия является не пусковым механизмом для начала действия, а фактором для возникновения установки. Перед началом действия должны быть приведены в состояние готовности все системы организма, обеспечивающие действие, или же в процессе запущенного в ход действия следует совершить перестановку на иной механизм регуляции своих движений. Как в первом, так и во втором случае, если спортсмен способен предвидеть оптимальный ход движений, момент начала атаки, благоприятные условия для успешного атакующего действия, это и будет условием формирования установки и готовности к действию. В процессе тактической подготовки следует различать два уровня формирования и функционирования установки. На первом установка формируется по результатам восприятия ситуации. Чем больше вариантов ситуации прорабатывается в условиях тренировки, тем больше спортсмен обогащается опытом решения двигательных задач на уровне установки. Второй - связан с установкой, фиксируемой без непосредственного восприятия, а только с помощью понятий, представлений, воображения. Но как первый, так и второй уровень - результат многолетнего игрового опыта, который может быть и не достигнут, если уровень развития мышления - функции, лежащей в основе формирования способности к антиципации, - у начинающего спортсмена недостаточно высок.

Антиципирование и прогнозирование - сложнейшие формы умственной деятельности, профессионально важные для игровых видов спорта. Именно поэтому нам представляется совершенно необходимым исследование в рамках спортивного отбора уровня развития основных познавательных функций, в частности, мышления.

Гипотетически можно предположить наличие связи между способностью выполнять тактические действия, тактическими умениями и уровнем развития наглядно - образного мышления. Для первичной проверки данного предположения мы осуществили пилотажное исследование и сравнительный анализ особенностей развития наглядно - образного и вербально - логического мышления у молодых футболистов подросткового (12 лет) и раннего юношеского (16 лет) возраста.

§ 26. Развитие наглядно - образного мышления юных футболистов

Целью исследования было определить уровень развития наглядно - образного мышления у молодых футболистов с разным игровым стажем. Одна из возрастных особенностей развития мышления заключается в том, что наглядно - образный тип мышления доминирует в младшем школьном возрасте. В младшем подростковом возрасте в норме ведущим становится вербально - логический тип мышления, позволяющий школьникам усваивать основы научных дисциплин. К концу подросткового возраста формируются основы теоретического гипотетико-дедуктивного мышления. В соответствии с возрастными нормами у 12-летних футболистов должен быть преимущественно развит наглядно - образный тип мышления, а у 16-летних - вербально - логический. Развитие мышления в юношеском и зрелом возрасте определяется спецификой профессиональной деятельности. Вероятно, у взрослых профессиональных футболистов в связи с этим должны преобладать наглядно - образный и наглядно - действенный типы мышления. Подростки 12 и 16 лет ещё не являются профессиональными игроками, но имеют достаточно большой стаж занятий футболом: средний стаж у 12-летних - 4-5 лет; у 16-летних - 8-9 лет. Мы предположили, что если у молодых

футболистов (16 лет) уровень развития наглядно – образного мышления окажется выше, чем у 12-летних, то основной причиной подобного несовпадения с возрастными нормами развития мышления будет являться именно занятие футболом, а сам наглядно – образный тип мышления можно рассматривать как профессионально важное качество футболистов.

Интересным, на наш взгляд, было бы также определение и сравнение уровня развития вербально – логического мышления у тех же групп испытуемых. Как было показано выше, 16-летние должны иметь безусловное преимущество. Кроме того, мы хотели сравнить уровень развития наглядно – образного мышления и тактическую компетентность молодых футболистов с точки зрения их тренеров. С этой целью была осуществлена экспертиза, в которой приняли участие тренеры двух команд. Стоит сказать, что в полном (не пилотажном) исследовании мы считаем необходимым привлечение нескольких независимых экспертов для получения более объективной и достоверной экспертной оценки.

Для определения особенностей развития мышления молодых футболистов мы считаем необходимым использовать надёжные и валидные методики, принятые в современной отечественной психодиагностике. Для проведения исследования мы использовали тест возрастающей трудности (Методика Равена) и тест «Анализ отношений и понятий».

Тест возрастающей трудности (Методика Равена) предназначен для исследования особенностей развития наглядно – образного типа мышления. В качестве стимульного материала используется набор бланков с рисунками – комбинациями из 49 фигур, состоящих между собой в определенной зависимости. Тест может рассматриваться как самостоятельное средство для измерения невербального интеллекта. Испытуемый должен не только определить закономерность, связывающую между собой фигуры на рисунке, но и перенести зрительно правильную фигуру на основной рисунок и тем самым обнаружить способность перенесения зрительного образа.

Успешное выполнение теста зависит от способности анализировать целое через составляющие его части. На рисунках с фигурами, связанными между собой определенной зависимостью, одна фигура пропущена. Она представлена внизу

среди 6-8 других фигур. За короткое время необходимо установить закономерность, связывающую между собой фигуры. Испытуемому необходимо установить закономерность, связывающую между собой фигуры на рисунках, выбрать и на опросном листе указать номер искомой фигуры из предлагаемых вариантов. Выполнять задание необходимо в максимальном темпе, т.к. время, отведённое для решения, ограничивается 30 минутами. Обработка результатов теста осуществляется с помощью ключа, подсчитывается общее количество правильных ответов. Максимально возможно набрать 143 очка. Затем «сырые» баллы переводятся в условные баллы (стены) по 9-балльной шкале.

Таблица 84

**Оценка результатов «Теста возрастающей трудности»
(методика Равена)**

Оценка в баллах	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Сумма «сырых» баллов	143	120-142	115-128	101-114	87-100	73-86	59-72	45-58	44

Методика «Анализ отношений и понятий» предназначена для исследования уровня развития вербально – логического мышления. Испытуемому предлагается бланк, на котором 20 строк в двух столбцах. В левом столбце пары слов, которые находятся в определенном логическом отношении, например: лес - деревья (целое и часть целого). В правом столбце над чертами одно слово, под чертами - 5 слов. Одно из слов под чертой относится к слову над чертой так же, как и в соответствующей паре левого столбца, остальные четыре слова должны быть отвергнуты. Во втором ряду в каждом задании нужно подчеркнуть одно нужное слово. На выполнение 20 заданий отводится 3 минуты. Так как существует несколько методик для изучения уровня развития вербально – логического мышления, построенных по тому же принципу и различающихся стимульным материалом, считаем необходимым привести стимульный материал, который был использован в пилотажном исследовании.

Таблица 85

Стимульный материал методики «Анализ отношений и понятий»

1. Школа	Больница
Обучение	Доктор, ученик, учреждение, лечение, больной
2. Песня	Картина
Глухой	Хромой, слепой, художник, рисунок, больной
3. Нож	Стол
Сталь	Вилка, дерево, стол, пища, скатерть
4. Рыба	Муха
Сеть	Решето, комар, комната, жужжать, паутина
5. Птица	Человек
Гнездо	Люди, птенец, рабочий, зверь, дом
6. Хлеб	Дом
Пекарь	Вагон, город, жилище, строитель, дверь
7. Пальто	Ботинок
Пуговица	Портной, магазин, нога, шнурок, шляпа
8. Коса	Бритва
Трава	Сено, волосы, острая, сталь, инструмент
9. Нога	Рука
Сапог	Калоши, кулак, перчатка, палец, кисть
10. Вода	Пища
Жажда	Пить, голод, хлеб, рот, еда
11. Электричество	Пар
Проводка	Лампочка, лошадь, вода, трубы, кипение
12. Паровоз	Конь
Вагоны	Поезд, лошадь, овес, телега, конюшня
13. Алмаз	Железо
Редкий	Драгоценный, железный, твердый, сталь, обычный
14. Бежать	Кричать
Стоять	Молчать, ползать, шуметь, звать, плакать
15. Волк	Птица
Пасть	Воздух, клев, соловей, яйцо, пение
16. Театр	Библиотека
Зритель	Актер, книги, читатель, библиотекарь, любитель
17. Железо	Дерево
Кузнец	Пень, пила, столяр, кора, ветка
18. Нога	Глаза
Костыль	Палка, очки, слезы, зрение, нос
19. Утро	Зима
Ночь	Мороз, день, январь, осень, сани
20. Спортсмены	Студенты
Тренеры	Институты, воспитатели, учителя, родители,

При обработке результатов по тесту «Анализ отношений и понятий» подсчитывается общее количество правильных ответов, соответственно максимальная оценка – 20 баллов. Далее «сырые» баллы также переводятся в условные баллы (стены) по 9-балльной шкале аналогично обработке в методике Равена.

Таблица 86

Оценка результатов теста «Анализ отношений и понятий»

Оценка в баллах	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Количество правильных ответов	20	19	17-18	16	14-15	13	11-12	10	9

Объект исследования.

В пилотажном исследовании в качестве испытуемых приняли участие игроки двух футбольных команд разного возраста и разного игрового стажа. Обе команды - подростки (12 лет) и юноши (16 лет) – занимаются в ДСШ №13 г. Ярославля. Каждая команда состоит из 11 человек.

Состав команды подростков: Андрей А., Максим Е., Алексей К., Арсен С., Илья А., Илья Г., Максим М., Максим В., Артем К., Николай В., Антон Х. Возраст каждого члена команды - 12 лет.

Состав команды юношей: Антон Н., Сергей И., Иван Ш., Константин С., Михаил П., Андрей П., Игорь С., Константин Т., Сергей Л., Николай М., Дмитрий Т. Возраст каждого члена команды - 16 лет.

Характеристики игроков* были получены в результате анализа экспертной оценки. В качестве экспертов выступали тренеры. Курсивом выделены характеристики, имеющие отношение к тактической одаренности.

Команда подростков

Андрей А. - заниматься футболом начал с 8 лет. В команде выполняет функции вратаря. Особых достижений, по мнению тренера, пока не имеет. Его слабые стороны: недостаток игры в обороне, слабое руководство командой. Есть желание работать, показывает хорошую игру на выходе.

Максим Е. - занимается с 7 лет. Капитан команды. Выполняет функции центрального защитника. Недостаточно техничен. Обладает хорошей самоотдачей, игровой дисциплиной, неплохо играет головой. *Способен хорошо «видеть поле»*. Есть желание работать.

Алексей К. - занимается с 7 лет. В команде выполняет функции опорного защитника. Недостаточно техничен. Обладает сильным ударом, хорошо играет головой. У него хорошая скорость. Отличается самоотдачей.

С. Арсен - занимается с 10 лет. В команде выполняет функции правого защитника. Недостаточно техничен. Имеет хорошие физические данные. Хорошо играет в отборе. У него хорошая игровая дисциплина, есть желание работать.

Илья А. - занимается с 7 лет. В команде выполняет функции левого защитника. Недостаточно техничен. Может сделать хорошую передачу, подключиться к атакам. *Умеет анализировать ошибки*.

Илья Г. - занимается с 8 лет. В команде выполняет функции левого полузащитника. Имеет мягкий характер. Слабые скоростные характеристики. Хорошо играет левой ногой. Есть желание работать, хорошая игровая дисциплина, высокий потенциал.

Максим М. - занимается с 8 лет. В команде выполняет функции правого полузащитника. Недостаточно техничен. Хорошо играет головой, обладает высокой скоростью. Есть желание работать, отличается самоотдачей.

Максим В. - занимается с 8 лет. В команде выполняет функции центрального полузащитника. У него низкие скоростные способности, в то же время игрок техничен. Может сделать острую передачу. Пока слабая игра головой. *Умеет анализировать ошибки*, показывает хорошую игровую дисциплину.

Артем К. - занимается с 7 лет. В команде выполняет функции центрального полузащитника. Недостаточно техничен. Обладает слабым ударом. Неплохо играет головой. Хорошо играет в отборе. Способен *«видеть поле»*. Обладает самоотдачей и желанием работать.

Николай В. - занимается с 7 лет. В команде выполняет функции нападающего. У него плохая реализация моментов,

слабая левая нога. Обладает неплохой скоростью. Низкая игровая дисциплина, в то же время очень трудолюбив.

Антон Х. - занимается с 8 лет. В команде выполняет функции нападающего. Недостаточно техничен. У него сильные волевые качества. Результативный игрок. Неплохо играет головой. *Старается анализировать ошибки*. У него есть желание работать.

Таким образом, тренер отмечает в команде подростков только два варианта характеристик, относящихся к тактической одарённости: способность *«видеть поле»* и способность анализировать ошибки, отмечаемые у 5 из 11 членов команды. Больше внимания эксперт уделяет физическим и техническим способностям, игровой дисциплине.

Команда юношей

Антон Н. - заниматься футболом начал с 7 лет. В команде выполняет функции вратаря. Показывает хорошую игру в обороне. У него отличный ввод мяча в игру. Неплохо руководит командой, но плохо играет на выходе.

Сергей И. - занимается с 7 лет. В команде выполняет функции центрального защитника. Отличается *хорошим тактическим мышлением*. У него хорошая физическая подготовка, сильная игра головой. Способен *хорошо «видеть поле»*. Отличительная черта - желание борьбы.

Игорь Ш. - занимается с 8 лет. В команде выполняет функции опорного защитника. Хорошо играет головой. Умеет достигать взаимопонимания с нападающими, обладает высокой техникой, *«видит поле»*. *Тактическое мышление по ситуации*. Имеет слабый удар.

Константин С. - занимается с 7 лет. Он капитан команды, выполняет функции правого защитника. Хорошо играет в отборе. У него высокая скорость, хороший удар ногой, но слабый удар головой. Он обладает самоотдачей. Есть лидерские способности.

Михаил П. - занимается с 7 лет. В команде выполняет функции левого защитника. *Хорошее тактическое мышление*. Показывает высокую самоотдачу. Хорошо играет в отборе и осуществляет передачу. Неплохо играет головой, но имеет низкие скоростные способности.

Андрей П. - занимается с 8 лет. В команде выполняет

функции левого полузащитника. У него сильная левая нога, высокая скорость, хорошая передача с флангов. Он техничен, обладает желанием борьбы. К сожалению, не всегда успевает вернуться в оборону и слабо играет головой.

Игорь С. - занимается с 8 лет. В команде выполняет функции правого полузащитника. Хорошо играет головой, обладает высокой скоростью. У него отличная передача с флангов, но, к сожалению, недостаточное взаимодействие с центральными полузащитниками. Отличается самоотдачей.

Константин Т. - занимается с 9 лет. В команде выполняет функции центрального полузащитника. Обладает хорошими физическими данными и ударом. Отлично играет головой. У него есть взаимопонимание с нападающими. Есть индивидуальные качества (хороший дриблинг). Отличается самоотдачей, желанием борьбы.

Сергей Л. - занимается с 7 лет. В команде выполняет функции центрального полузащитника. У него хорошее взаимопонимание с нападающими, например, при игре в стенку. *Отличное умение «видеть поле»*. Его отличают хорошие диагональные передачи, высокая техника. Но у него слабый возврат в оборону и слабая игра головой.

Николай М. - занимается с 7 лет. В команде выполняет функции нападающего. Обладает высокой скоростью и хорошим дриблингом таранного типа. В то же время у него слабая левая нога, ему необходимо работать над реализацией голевых моментов. Отличительная черта - самоотдача.

Дмитрий Т. - занимается с 8 лет. В команде выполняет функции нападающего. У него хорошая техника, бьет с обеих ног. Отличная игра в одно касание и *хорошее умение «видеть поле»*. Очень слабо играет головой. Есть стремление к победе.

Таким образом, по мнению эксперта, признаки тактической одарённости отмечаются у 5 из 11 игроков, причем у 3 из 5 – более или менее развитое тактическое мышление.

Обсуждение результатов пилотажного исследования.

Результаты обследования мышления подростков представлены в табл. 87.

Таблица 87

Результаты исследования мышления футболистов подросткового возраста

№ п/п	Фамилия испытуемого	«Анализ отношений и понятий»		«Тест возрастающей трудности (Методика Равена)»	
		Количество правильных ответов	Оценка в баллах	Количество правильных ответов	Оценка в баллах
1	Андрей А.	13	4	65	3
2	Максим Е.	16	5	105	6
3	Алексей К.	9	1	80	4
4	Арсен С.	10	2	19	1
5	Илья А.	11	3	72	3
6	Илья Г.	12	3	114	6
7	Максим М.	11	3	67	3
8	Максим В.	7	1	80	4
9	Артём К.	17	5	94	5
10	Николай В.	18	6	69	3
11	Антон Х.	15	5	85	4

При исследовании вербально-логического мышления подростков было установлено, что по результатам теста «Анализ отношений и понятий» уровень развития вербально-логического мышления в изучаемой выборке находится в пределах от 1 до 6 баллов, т.е. от низкого до среднего уровня. При этом 5 испытуемых имеют средний уровень развития вербально-логического мышления (45%), 3 – ниже среднего уровня (27%), 3 – низкий уровень (27%). Таким образом, уровень развития вербально-логического мышления испытуемых в целом несколько ниже возрастной нормы.

При исследовании наглядно-образного типа мышления подростков по результатам теста «Возрастающей трудности (Методика Равена)» было установлено, что уровень развития данного типа мышления в выборке испытуемых также находится в границах от 1 до 6 баллов или от низкого до среднего уровня. При этом у 6 испытуемых средний уровень развития наглядно-образного типа мышления (54%), у 4 испытуемых - ниже среднего (36%), у 1 испытуемого – низкий (10%). Учитывая, что наглядно-образный тип мышления в норме формируется в

раннем детстве, а в предшествующем подростковому младшем школьном возрасте становится доминирующим, можно сделать заключение о крайне недостаточном развитии данного типа мышления у подростков, составляющих выборку испытуемых: у 46% испытуемых наглядно-образное мышление не достигло даже среднего уровня развития.

Соотнесение экспертной оценки с результатами эмпирического исследования подтвердило нашу точку зрения о необходимости использовать в полномасштабном исследовании метод независимой экспертизы. Высокая оценка тренером – экспертом тактических возможностей Максима Е., Артёма К. согласуется с результатами выполнения данными испытуемыми тестовых заданий, направленных на исследование наглядно-образного мышления (Методика Равена), но необходимо учитывать, что результаты данных испытуемых, являясь лучшими в выборке, объективно остаются в пределах средних значений. Осуществляя экспертную оценку, тренер вынужден выносить суждения, сравнивая игроков друг с другом и выделяя лучших среди средних. Следует отметить, что в характеристике данных игроков тренер использует формулировку «способен видеть поле». В случае Ильи А., Максима В. и Антона Х. экспертная оценка не совпадает с объективными результатами исследования. Возможно, обозначенная тренером способность данного игрока анализировать ошибки проявляется не во время игры, а на этапе анализа результатов. Мы предполагаем в дальнейшем разработать критерии экспертной оценки и привлечь в качестве независимых экспертов тренеров других команд, работающих с данной возрастной группой.

Результаты обследования мышления подростков представлены в табл. 88. Исследование вербально-логического мышления юношей показало, что по результатам теста «Анализ отношений и понятий» уровень развития вербально-логического мышления в изучаемой выборке находится в пределах от 5 до 9 баллов, т.е. от среднего до высокого уровня. При этом 3 испытуемых имеют средний уровень развития вербально-логического мышления (27%), 6 – выше среднего уровня (54%), 2 – низкий уровень (18%). Таким образом, уровень развития вербально-логического мышления испытуемых в целом в пределах возрастной нормы.

Таблица 88

**Результаты исследования мышления футболистов
юношеского возраста**

№ п/п	Фамилия испытуемого	«Анализ отношений и понятий»		Тест возрастающей трудности (методика Равена)	
		Количество правильных ответов	Оценка в баллах	Количество правильных ответов	Оценка в баллах
1	Антон Н.	19	7	97	5
2	Сергей И.	20	9	148	9
3	Игорь Ш.	19	7	127	7
4	Константин С.	18	6	135	8
5	Михаил П.	19	7	105	6
6	Андрей П.	15	5	116	7
7	Игорь С.	19	7	129	8
8	Константин Т.	19	7	111	6
9	Сергей Л.	19	7	106	6
10	Николай М.	17	5	82	4
11	Дмитрий Т.	20	9	91	5

При исследовании наглядно-образного типа мышления футболистов юношеского возраста по результатам теста «Возрастающей трудности (Методика Равена)» было установлено, что уровень развития данного типа мышления в выборке испытуемых находится в границах от 4 до 9 баллов или от ниже среднего до высокого уровня. При этом у 3 испытуемых средний уровень развития наглядно-образного типа мышления ниже среднего (27%), у 3 испытуемых – средний (27%), у 5 испытуемых – высокий и выше среднего (45%).

Высокую оценку тактических возможностей получили 5 игроков. Полное совпадение точки зрения эксперта и объективных результатов эмпирического исследования имеет место только в одном случае. Высший уровень развития как вербально-логического, так и наглядно-образного мышления был обнаружен у центрального защитника Сергея И. Эксперт охарактеризовал данного игрока как отличающегося «высоким тактическим мышлением и способностью хорошо видеть поле». У остальных 4-х испытуемых, по мнению эксперта, присутствуют

отдельные компоненты тактической одарённости, развитые в большей или меньшей степени. Однако результаты исследования мышления данных испытуемых позволяют говорить лишь о среднем и ниже среднего уровне развития обоих типов мышления. Более того, в случае нападающего Дмитрия Т., имеющего, по мнению эксперта, хорошее умение видеть поле, выявлено значительное расхождение между уровнями развития двух исследуемых типов мышления: высоко развитое вербально-логическое и ниже среднего развитое наглядно-образное. Подобное расхождение вполне укладывается в рамки возрастных особенностей развития мышления в раннем юношеском возрасте, но не согласуется с теоретической моделью развития мышления у спортсменов – игроков. Иначе говоря, спортивная деятельность как ведущая деятельность, влияющая на психическое развитие спортсмена, должна способствовать преимущественному развитию невербальных компонентов интеллекта спортсменов. Мы полагаем, что случай Дмитрия Т. требует дополнительного изучения и анализа.

Крайне интересным, на наш взгляд, является эмпирически установленный факт, что в целом у футболистов юношеского возраста под влиянием спортивной деятельности продолжает развиваться наглядно-образный тип мышления; это подтверждает наше предположение о том, что именно этот тип мышления является профессионально важным для спортсменов – игроков. В результате сравнительного анализа установлено, что футболистов юношеского возраста характеризует даже более высокий уровень развития наглядно - образного мышления, чем футболистов подросткового возраста, причём такой результат нельзя объяснить возрастными особенностями развития интеллекта. Наглядно - образное мышление является психическим новообразованием дошкольного возраста, поэтому его преимущественное развитие в юношеском возрасте можно объяснить только регулярными занятиями таким видом деятельности, который предполагает такой тип мышления в силу своих особенностей и содержания.

В рамках эмпирического пилотажного исследования было также установлено, что более высокий уровень развития наглядно-образного мышления в обеих возрастных группах испытуемых имеют игроки, выполняющие функции защитников.

У них отмечена лучшая способность зрительного переноса фрагмента фигуры на основной рисунок, а кроме того, способность перенесения зрительного образа и способность анализировать целое через составляющие их части. Данный результат также согласуется с теоретической «моделью футболиста», описанной нами выше.

Тем не менее, расхождения в результатах эмпирического исследования и экспертной оценки обосновали необходимость использования методов математической обработки для выяснения наличия либо отсутствия корреляций между результатами исследования и оценкой, вынесенной экспертами.

Для удобства обработки данных мы перевели качественную оценку экспертов в количественную, применив для этого трёхбалльную шкалу.

Если эксперт в свободной характеристике игрока не упоминает о тактических способностях, мы ставили 1 балл; если речь идёт о наличии некоторых компонентов тактической одарённости – 2 балла; если эксперт высоко оценивает тактическую одарённость вообще или отдельные её компоненты – 3 балла. Результаты представлены в табл. 89.

Таблица 89

Сводная таблица результатов эмпирического исследования и экспертной оценки

Список испытуемых	Результаты исследования вербально-логического мышления (баллы)	Результаты исследования наглядно-образного мышления (баллы)	Экспертная оценка (баллы)
1. Андрей А.	4	3	1
2. Максим Е.	5	6	2
3. Алексей К.	1	4	1
4. Арсен С.	2	1	1
5. Илья А.	3	3	2
6. Илья Г.	3	6	1
7. Максим М.	3	3	1
8. Максим В.	1	4	2
9. Артём К.	5	5	2
10. Николай В.	6	3	1
11. Антон Х.	5	4	2

1. Антон Н.	7	5	1
2. Сергей И.	9	9	3
3. Иван Ш.	7	7	3
4. Константин С.	6	8	1
5. Михаил П.	7	6	3
6. Андрей П.	5	7	1
7. Игорь С.	7	8	1
8. Константин Т.	7	6	1
9. Сергей Л.	7	6	3
10. Николай М.	5	4	1
11. Дмитрий Т.	9	5	3
г	0,630621	0,475355	

Стены

12 лет

16 лет

№ п/п	В-Л. М.	Н-О. М.	Эксперт. оценка	№ п/п	В-Л. М.	Н-О. М.	Эксперт. оценка
1	4	3	1	1	7	5	1
2	5	6	2	2	9	9	3
3	1	4	1	3	7	7	3
4	2	1	1	4	6	8	1
5	3	3	2	5	7	6	3
6	3	6	1	6	5	7	1
7	3	3	1	7	7	8	1
8	1	4	2	8	7	6	1
9	5	5	2	9	7	6	3
10	6	3	1	10	5	4	1
11	5	4	2	11	9	5	3
г в-л.м.	0,237018	0,195141	г в-л.м.	0,227232	0,655962		
г н-о.м.		0,378705	г н-о.м.		0,092376		

Нормализованные данные

12 лет

16 лет

№ п/п	В-Л. М.	Н-О. М.	Эксперт. оценка	№ п/п	В-Л. М.	Н-О. М.	Эксперт. оценка
1	1	1	1	1	5	4	1
2	1	3	1	2	5	5	1
3	2	3	1	3	6	5	1
4	3	3	1	4	7	6	1

5	3	3	1	5	7	6	1
6	3	4	1	6	7	6	1
7	4	4	2	7	7	7	3
8	5	4	2	8	7	7	3
9	5	5	2	9	7	8	3
10	5	6	2	10	9	8	3
11	6	6	2	11	9	9	3
среднее	3,45	3,82	1,45	среднее	6,91	6,45	1,91
мода	3	3	1	мода	7	6	1
медиана	3	4	1	медиана	7	6	1
разброс	5	5	1	разброс	4	5	2
стандарт. откл.	1,62	1,40	0,50	стандарт. откл.	1,24	1,44	0,99

Примечание

В-Л. М. – вербально-логическое мышление

Н-О. М. – наглядно-образное мышление

Таким образом, мы установили, что существует корреляция между уровнем развития наглядно – образного и вербально-логического мышления (на уровне значимости 0,01 по коэффициенту Пирсона). Установлено также, что есть корреляция между уровнем развития вербально-логического мышления и экспертной оценкой (на уровне значимости 0,05 по коэффициенту Пирсона). Корреляция же между экспертной оценкой и уровнем развития наглядно-образного мышления отсутствует. Можно предположить, что в большинстве случаев, оценивая тактическое мышление игроков, эксперты ориентировались на способность решать тактические задачи не в игре, а, например, на этапе подготовки к игре, составлении тактического плана предстоящей игры, разборе результатов.

Т.о., анализ различных подходов к определению способностей, формулирование теоретических моделей футболистов и хоккеистов, осуществление пилотажного эмпирического исследования позволяют рассматривать интеллектуальные тактические способности в качестве профессионально важного качества спортсменов в игровых видах спорта.

В результате сравнительного анализа установлено, что футболистов юношеского возраста характеризует более высокий

уровень наглядно - образного мышления, что можно объяснить только особенностями футбола. Результаты пилотажного исследования позволили выявить зависимость между регулярными занятиями футболом и уровнем развития наглядно-образного мышления как элемента интеллектуальных тактических способностей, что позволяет считать данный тип мышления профессионально важным качеством для спортсменов игровых видов спорта.

Рассмотрение тактической одарённости с позиций системного подхода позволяет приблизиться к решению такого сложного вопроса, как её развитие.

Решение проблемы генезиса структурных компонентов тактической одарённости сталкивается с необходимостью определить долю биологического и средового факторов, связь задатков и способностей, выявить движущие силы развития способностей. В отечественной психологии устоялось мнение, что способности и одарённость формируются прижизненно, а основной фактор развития – обучение.

Диагностика способностей при таком подходе не может не выходить на выявление уровня наличных достижений в одном или нескольких видах способностей. Большинство зарубежных психологов также отождествляют тесты способностей с тестами достижений. Различия лишь в понимании способностей как врожденных потенциалов ребенка, определяющих его дальнейшее развитие, или как средового продукта и результата обучения.

Рассмотрение способностей как родовых форм деятельности позволяет анализировать структуру способностей как структуру деятельности. Структура психических функций может быть описана как психологическая структура деятельности, а развитие способности – как развитие системы, реализующей эти функции, или системогенез. С позиций системного подхода способность как свойство функциональной системы становится единицей диагностического анализа, на основе которой можно изучать всю систему познавательных способностей как систему свойств функциональных систем мозга, реализующих его отражательную функцию.

Однако структура способностей помимо функциональных и операционных механизмов включает процессы целеполагания, программирования и принятия решения как компоненты

функциональной системы способностей. Природной основой способностей как качеств субъекта деятельности являются свойства функциональных систем, реализующие отдельные психические функции. Проявление способностей как качеств индивида опосредуется ценностными ориентациями субъекта деятельности, процессами и механизмами планирования, программирования, принятия решения и регулирования деятельности. При таком рассмотрении способности выступают в единстве природного и культурного. Причем культурная детерминация, согласно В.Д. Шадрикову, представлена тремя факторами:

1. Детерминация средой жизнедеятельности процессов «вызревания» функциональных систем в течение длительного постнатального периода.
2. Детерминация развития способностей социальными формами деятельности.
3. Детерминация развития способностей индивидуальными ценностями и личностными смыслами [143].

Таким образом, развитие способностей представляет собой процесс

- развития функциональной системы, реализующей конкретную психическую функцию, в совокупности ее компонентов и связей;
- развития операционных механизмов;
- развития оперативности в системе функциональных и операционных механизмов;
- овладения субъектом своими познавательными способностями через рефлексию и овладение операционными механизмами в плане конкретных психических функций.

Тактическая одарённость спортсмена представляет собой сложное многоуровневое психическое образование. Специфика вида спорта определяет, какие именно психические функции составляют структуру конкретной тактической одарённости, причём отдельные психические функции должны пройти длительный путь развития и интегрироваться в единую систему одарённости. В связи с этим в видах спорта, предполагающих сложную тактику, которая делает тактическую одарённость профессионально важным качеством спортсмена, необходима

ранняя диагностика ряда познавательных способностей в рамках спортивного отбора наряду с диагностикой физических способностей отбираемых детей.

Особое значение в спортивной психодиагностике приобрели исследования индивидуальных особенностей восприятия. Полученные при этом данные служат основанием для сравнения их с некоторыми особенностями других свойств психики, что может рассматриваться как один из психодиагностических приёмов в спортивной психодиагностике. Другой важной сферой, которая является предметом исследований при диагностике пригодности к сложным видам деятельности, к которым относится и спорт, является психомоторика. Сенсорно – перцептивные способности и психомоторные способности – структурные компоненты тактической одарённости практически всех видов спорта.

В ходе пилотажного исследования мы установили, что наглядно-образный тип мышления входит в структуру тактической одарённости спортсменов – игроков, но, безусловно, не исчерпывает её. Как было установлено посредством теоретического анализа, структурными компонентами тактической одарённости являются также сенсорно – перцептивные способности, attentionные способности, способности к антиципированию, мнемические способности, психомоторные способности и т.д. В связи с этим, прогностическую ценность в практике спортивного отбора будет иметь только комплексное психологическое тестирование, предполагающее оценку разных сторон тактической одарённости. Определение уровня развития отдельных психических функций, обеспечивающего эффективную спортивную деятельность, и одновременно изучение механизмов взаимокompенсаций в связи с полифункциональным характером этого вида деятельности способствуют определению психологических показателей тактической одарённости.

Прогностическая ценность применяемого диагностического инструментария – одно из важнейших требований к организации процесса отбора. Прогностические оценки могут быть получены как путём специального тестирования, так и методом экспертной оценки. В спортивной психологии рекомендуются методики, которые дают результаты, имеющие «количественные свойства»,

т.е. поддающиеся статистическому анализу. Хотя при оперировании статистическими величинами психологические феномены зачастую вынужденно упрощаются. Для исключения артефакта психологическое тестирование при спортивном отборе должно отвечать ряду требований. Во-первых, необходимо использовать валидные и надёжные методики, обладающие высокой способностью дифференцировать испытуемых по степени сформированности изучаемого феномена. Во-вторых, измеряемые качества личности должны быть определены столь детально, насколько возможно сразу показать, какое качество подвергалось изучению. В-третьих, необходимо наличие прямых доказательств правомерности полученных выводов или комплекса косвенных доказательств, положительно взаимодействующих друг с другом. В-четвёртых, исходя из принципа практичности, батарея диагностических тестов должна представлять собой систему объективных измерений, определяющих профессиональную пригодность кандидатов при спортивном отборе.

В заключение следует отметить, что диагностика структурных компонентов тактической одарённости при спортивном отборе должна быть дополнена определением значимых для того или иного вида спорта индивидуально – личностных особенностей. Некоторые свойства характера и темперамента, особенности мотивационной сферы, эмоционально – волевые характеристики также могут быть рассмотрены как профессионально важные, определяющие успешность спортивной деятельности, что делает их значимым объектом психодиагностики в рамках спортивного отбора.

Библиографический список

1. Абрамова, Т.Ф., Никитина, Т.М., Озолин, Н.Н. Возможности использования пальцевой дерматоглифики в спортивном отборе [Текст] / Т.Ф. Абрамова, Т.М. Никитина, Н.Н. Озолин // Теор. и практ. физ. культ. - 1995. - № 3. - С. 10 – 15.
2. Агаджанян, Н.А. Адаптация и резервы организма [Текст] / Н.А. Агаджанян. - М.: Физкультура и спорт, 1983. - 176 с.
3. Амосов, Н.М., Бендет, Л.А. Физическая активность и сердце. [Текст] / Н.М. Амосов, Л.А. Бендет. - Киев, 1975. - 285 с.
4. Амосов, Н.М., Мурахов, И.В. Сердце и физические упражнения [Текст] / Н.М. Амосов, И.В. Мурахов. - М.: Физкультура и спорт, 1978. - 317 с.
5. Аулик, И.В. Как определить тренированность спортсмена [Текст] / И.В. Аулик. - М.: Физкультура и спорт, 1977. - 101 с.
6. Аулик, И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте [Текст] / И.В. Аулик. - М.: Медицина, 1990. - 192 с.
7. Афанасьев, В.В. Применение методов математической статистики в научных исследованиях [Текст] / В.В. Афанасьев // Ярославский педагогический вестник. - 2006. - № 4(49). - С. 5-12.
8. Афанасьев, В.В. Теория вероятностей [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / В.В. Афанасьев. - М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2007. - 352 с.
9. Афанасьев, В.В., Непряев, И.Н. Математическая статистика в командных видах спорта [Текст]: монография / В.В. Афанасьев, И.Н. Непряев. - 2-е изд. перераб. и доп. - Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2007. - 168 с.
10. Афанасьев, В.В., Непряев, И.Н. Новый рейтинг в спорте [Текст] / В.В. Афанасьев, И.Н. Непряев // Вестник Поморского университета. - 2007.
11. Афанасьев, В.В., Непряев, И.Н. Совмещенные ковариационные графы [Текст] / В.В. Афанасьев, И.Н. Непряев // Математика, физика, экономика и физико-математическое образование : материалы конференции «Чтения Ушинского». - Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2006. - С. 29-35.
12. Ахметов, И.И. Ассоциация полиморфизмов генов-регуляторов с физической деятельностью, адаптацией сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам и типом мышечных

- волокон человека [Текст]: автореф. дис.... канд. мед. наук / И.И. Ахметов. - СПб., 2006. - 23 с.
13. Баландин, В.И. Прогнозирование в спорте [Текст] / В.И. Баландин, Ю.М. Блудов, В.А. Плахтиенко. - М.: Физкультура и спорт, 1986. - 191 с.
 14. Бальсевич, В.К. Выявление и развитие спортивного таланта [Текст]: материалы междунар. конф. «Современные достижения спортивной науки» / В.К. Бальсевич. - СПб.: Изд-во С.-Петербур. гос. акад. физ. культуры, 1994. - С. 3.
 15. Бальсевич, В.К. Онтогенезология человека [Текст] / В.К. Бальсевич // Теория и практика физической культуры. - М.: 2000. - 274 с.
 16. Бауэр, В.Г., Чудинов, В.И. Массовость и мастерство в системе спортивных школ [Текст] / В.Г. Бауэр, В.И. Чудинов // Научно-спортивный вестник. - 1988. - №3. - С. 5-8.
 17. Блехман, И.И., Мышкис, А.Д., Пановко, Я.Г. Механика и прикладная математика: логика и особенности приложений математики [Текст] / И.И. Блехман, А.Д. Мышкис, Я.Г. Пановко. - М.: Наука, 1983.
 18. Боген, М.М. Обучение двигательным действиям [Текст] / М.М. Боген. - М.: Физкультура и спорт, 1985. - 152 с.
 19. Бриль, М.С. Отбор в спортивных играх [Текст] / М.С. Бриль. - М.: ФиС, 1980. - 127 с.
 20. Булатова, М.М. Теоретико-методические основы реализации функциональных резервов спортсменов в тренировочной и соревновательной деятельности [Текст]: автореф. дис.... д-ра пед. наук / М.М. Булатова. - Киев, 1996. - 50 с.
 21. Булгакова, Н.Ж. Отбор и подготовка юных пловцов [Текст] / Н.Ж. Булгакова. - М.: Физкультура и спорт, 1986. - 192 с.
 22. Булгакова, Н.Ж. Проблема отбора в процессе многолетней тренировки [Текст]: автореф. дис.... д-ра пед. наук / Н.Ж. Булгакова. - М.: ГЦОЛИФК, 1977. - 65 с.
 23. Вентцель, Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология [Текст] / Е.С. Вентцель. - М.: Наука, 1980.
 24. Верхошанский, Ю.В. На пути к научной теории и методологии спортивной тренировки [Текст] / Ю.В. Верхошанский // Теория и практика физической культуры. - 1998. - № 2. - С. 21-26.

25. Волков, Л.В. Теория и методика детского и юношеского спорта [Текст] / Л.В. Волков. - Киев: Олимпийская литература, 2002. - 296 с.
26. Волков, Л.В. Физические способности детей и подростков [Текст] / Л.В. Волков. - Киев: Здоров'я, 1981. - 120 с.
27. Волков, В.М., Филин, В.П. Спортивный отбор [Текст] / В.М. Волков, В.П. Филин. - М.: ФиС, 1983. - 176 с.
28. Максименко, Г.Н., Гребенкин, В.С. Современная система подготовки легкоатлетов [Текст] / Г.Н. Максименко, В.С. Гребенкин. - Луганск: Знание, 2000. - 244 с.
29. Гагаева, Г.М. Психология футбола [Текст] / Г.М. Гагаева. - М.: ФиС, 1969. - 216 с.
30. Гогун, Е.Н., Мартыанов, Б.И. Психология физического воспитания и спорта [Текст] / Е.Н. Гогун, Б.И. Мартыанов. - М.: Академия, 2002. - 228 с.
31. Годик, М.А. Исследование факторной структуры двигательных способностей человека [Текст]: автореф. дис.... канд. пед. наук / М.А. Годик. - М., 1966.
32. Годик, М.А. Спортивная метрология [Текст] / М.А. Годик. - М.: Физкультура и спорт, 1988. - 192 с.
33. Годик, М.А., Чкусели, А.Н., Гукасян, А.А., Бойченко, Б.Ф. Отбор юных футболистов на этапе начальной подготовки [Текст] / М.А. Годик, А.Н. Чкусели, А.А. Гукасян, Б.Ф. Бойченко // Футбол: Ежегодник. - 1984 / сост. С.А. Савин, А.С. Соловьев. - М.: Физкультура и спорт, 1984. - С. 40-45.
34. Губа, В., Вальф, М., Никитушкин, В. Современные проблемы ранней спортивной ориентации [Текст] / В. Губа, М. Вальф, В. Никитушкин. - М.: ИКА, 1998. - 68 с.
35. Губа, В.П. Актуальные проблемы современной теории и методики определения раннего спортивного таланта [Текст] / В.П. Губа // Теор. и практ. физ. культ. - 2000. - №9. - С.28-31.
36. Гужаловский, А.А. Проблемы теории спортивного отбора [Текст] / А.А. Гужаловский // Теория и практика физ. культуры. - 1986. - № 8. - С. 24-25.
37. Гужаловский, А.А. Физическая подготовка школьника [Текст] / А.А. Гужаловский. - Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 1980. - 152 с.
38. Давиденко, Д.Н. Методологические подходы к исследованию функциональных резервов спортсменов [Текст] / Д.Н. Давиденко

- // Физиологические проблемы адаптации. - Тарту: Минвуз, 1984. - С. 118 - 119.
39. Давыдов, В.Ю. Теоретические основы спортивного отбора и специализации в олимпийских водных видах спорта дистанционного характера [Текст]: автореф. дис.... д-ра биол. наук / В.Ю. Давыдов. - М.: МГУ, 2002. - 40 с.
40. Джамгаров, Т.Т. Психологическая систематика видов спорта и соревновательных упражнений [Текст] / сост. и ред. И.П. Волков // Спортивная психология в трудах отечественных специалистов: хрестоматия. - СПб.: Питер, 2002. - С. 14-22.
41. Диагностика тактических способностей [Текст] / сост. Л.А. Огородникова. - Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2007. - 59 с.
42. Дубровский, В.И. Спортивная медицина [Текст]: учебник для студентов вузов / В.И. Дубровский. - М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1998. - 480 с.
43. Жариков, Е.С., Шигаева, А.С. Психология управления в хоккее [Текст] / Е.С. Жариков, А.С. Шигаева. - М.: ФиС, 1983. - 183 с.
44. Запорожанов, В.А. Отбор, контроль и прогнозирование в спортивной тренировке [Текст] / В.А. Запорожанов. - Физкультура и спорт, 1990. - 68 с.
45. Зацюрский, В.М. Спортивная метрология [Текст] / В.М. Зацюрский. - М.: ФиС, 1982. - 256 с.
46. Зацюрский, В.М., Арунин, А.С., Селуянов, В.Н. Биомеханика двигательного аппарата человека [Текст] / В.М. Зацюрский, А.С. Арунин, В.Н. Селуянов. - М.: Физкультура и спорт, 1981. - 143 с.
47. Зацюрский, В.М., Булгакова, Н.Ж., Рагимов, Р.М. Проблема спортивной одаренности и отбора в спорте: направление и методология исследований [Текст] / В.М. Зацюрский, Н.Ж. Булгакова, Р.М. Рагимов // Теор. и практ. физич. культуры. - 1973. - №7. - С. 32-38.
48. Зоткин, В.Н. Медико-биологические основы спортивного отбора футболистов-подростков [Текст]: автореф. дис.... канд. мед. наук / В.Н. Зоткин. - М., 2006. - 28 с.
49. Игровое мышление футболиста [Текст] / под ред. Г.А. Смирнова. - М.: Изд-во ВНИИФК, 1970. - 68 с.
50. Исследование операций (в двух томах) [Текст] / под ред. Д. Моудера, С. Элмаграби. - М.: Мир, 1981.

51. Казаченок, В. Расчёт на прочность [Текст] / В. Казаченок // Футбол. – 2007. – 14–21 сентября(№37). – С. 22-24.
52. Карпман, В.Л., Белоцерковский, З.Б., Гудков, И.А. Тестирование в спортивной медицине [Текст] / В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.А. Гудков. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 209 с.
53. Кемени, Д., Снелл, Д. Конечные цепи Маркова [Текст] / Д. Кемени, Д. Снелл. – М.: Наука, 1970.
54. Кемени, Д., Снелл, Д., Томпсон, Д. Введение в конечную математику [Текст]. – М.: Мир, 1965. – 486 с.
55. Кикнадзе, А. Удивительны, как всегда [Текст]. – М.: Молодая гвардия, 1988.
56. Кривоногов, И.Б. Сравнительная оценка физического развития студентов хоккеистов и футболистов ИФК [Текст]: тез. докл. – Омск, 1988. – С. 124-126.
57. Куликов, А.М., Рыбаков, В.В., Великая, Е.Л. Спортивная тренировка: системность, управление, адаптация, здоровье [Текст]// Теория и практика физической культуры. – 1997. – №7. – С.26.
58. Левитов, Н.Д. Детская и педагогическая психология [Текст]: учеб. пособие для пед. ин-тов. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 1964. – 120 с.
59. Лейтес, Н.С. Способности и одаренность в детские годы. – М.: Знание, 1980. – 80 с.
60. Лидл, Р., Пильц, Г. Прикладная абстрактная алгебра [Текст]: [пер. с англ.] / И.О. Корякова, под ред. Л.Н. Шеврина. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 1996. – 744 с.
61. Луговский, В. Биоритмы и любовь [Текст] // Техника молодежи. – 2002. – №10. – С. 22-23.
62. Лях, В.И. Двигательные способности школьников. Основы теории и методики развития [Текст] / В.И. Лях. – М.: Терра-спорт, 2000. – 192 с.
63. Лях, В.И. Координационные способности школьников [Текст] / В.И. Лях; ред. А.А. Ботвинник. – Минск: Польша, 1989. – 159 с.
64. Лях, В.И. Тесты в физическом воспитании школьников [Текст]: пособие для учителя. – М.: ООО «Фирма «Издательство АСТ», 1998. – 272 с.
65. Максименко, Г.Н., Полтавский, А.Ф. Основы отбора, обучения и тренировки юных легкоатлетов [Текст] /

- Г.Н. Максименко, А.Ф. Полтавский. – Киев: Вища школа, 1994. – 365 с.
66. Малиновский, С.В. Моделирование тактического мышления спортсмена [Текст] / С.В. Малиновский. – М.: ФиС, 1981. – 167 с.
67. Марищук, В.Л., Серова, Л.К. Информационные аспекты управления спортсменом [Текст] / В.Л. Марищук, Л.К. Серова. – М.: ФиС, 1983. – 111 с.
68. Матвеев, Л.П. Общая теория спорта и её прикладные аспекты [Текст] 4-е изд. – СПб.: Изд-во «Лань», 2005. – 384 с.
69. Матвеев, Л.П., Новиков, А.Д. Теория и методика физического воспитания [Текст] /Л.П. Матвеев, А.Д. Новиков – М.: ФиС, 1976.
70. Медведев, А.С. Особенности динамики уровня спортивного мастерства на чемпионатах мира по тяжелой атлетике среди мужчин с 1973-2000 гг. [Текст] / А.С. Медведев // Теория и практика физической культуры. – 2002. – №3. – С.31-33.
71. Методики психодиагностики в спорте [Текст] / сост. В.Л. Марищук, Ю.М. Блудов и др. – М.: Просвещение, 1990. – 256 с.
72. Михайлов, П.В., Афанасьев, В.В., Непряев, И.Н., Муравьев, А.А. Темпы прироста морфофункциональных показателей как основа прогнозирования двигательных качеств [Текст] / П.В. Михайлов, В.В. Афанасьев, И.Н. Непряев, А.А. Муравьев // Физкультура. Спорт. Здоровье : материалы конференции «Чтения Ушинского». – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2007. – С. 85-89.
73. Михайлов, П.В., Непряев, И.Н., Муравьев, А.А. Контроль за физической подготовленностью спортсменов-футболистов [Текст] / П.В. Михайлов, И.Н. Непряев, А.А. Муравьев // Физкультура. Спорт. Здоровье: материалы конференции «Чтения Ушинского». – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2007. – С. 82-85.
74. Моган, Р., Глессон, М., Гринхафф, П. Биохимия мышечной деятельности и физической тренировки [Текст] / Р. Моган, М. Глессон, П. Гринхафф. – Киев: Олимпийская литература, 2001. – 296 с.
75. Моисеев, Н.Н. Математика ставит эксперимент [Текст] / Н.Н. Моисеев. – М.: Наука, 1979.
76. Найдиффер, Р. Психология соревнующегося спортсмена [Текст] / Р. Найдиффер. – М.: ФиС, 1979. – 256 с.

77. Начинская, С.В. Спортивная метрология [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.В. Начинская. – М.: Академия, 2005. – 240 с.
78. Общая и спортивная психология. Ч. 2. : Основы спорт. психологии / СибГАФК. – Омск, 2000. – 191 с.
79. Огородникова, Л.А. Некоторые аспекты понятия «тактическая одарённость» [Текст] // Эффективность образования: история и современность: материалы 60-й международной научной конференции «Чтения Ушинского». Ч. 2. - Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2006. - С. 146-148.
80. Огородникова, Л.А. Некоторые проблемы психологии спорта с позиций системогенеза профессиональной деятельности [Текст] // Проблемы системогенеза учебной и профессиональной деятельности: материалы Российской научно – практической конференции. - Ярославль: Изд-во «Аверс – Пресс», 2003. - С. 254-256.
81. Огородникова, Л.А. Развитие тактических способностей [Текст] // Модернизация образования: Опыт и исследования: материалы 58-й Международной научной конференции «Чтения Ушинского» / под ред. М.И. Рожкова, А.П. Чернявской. - Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2004. - С. 77-82.
82. Огородникова, Л.А. Тактическая одарённость как профессионально важное качество спортсменов-игровиков [Текст] // Системогенез учебной и профессиональной деятельности: материалы 2-й Всероссийской научно – практической конференции / под ред. Ю.П. Поварёнок. - Ярославль, 2005. - С.205-207.
83. Озолин, Н.Г. Настольная книга тренера [Текст]. – М.: АСТ Астрель, 2006. – 863 с.
84. Основы математической статистики [Текст]: учеб. пособие для институтов ФК / под общ. ред. В.С. Иванова. М.: ФиС, 1990. – 175 с.
85. Основы управления подготовкой юных спортсменов [Текст] / под ред. М.Я. Набатниковой. – М.: ФиС, 1982. – 280 с.
86. Осташев, П.В. Прогнозирование способностей футболиста [Текст] / П.В. Осташев. – М.: ФиС, 1982. – 96 с.
87. Петухов, А.В. Методика формирования индивидуальной технико-тактической подготовки юных футболистов [Текст] : автореф. дис.... канд. пед. наук / Петухов А.В. – М., 1990. – 22 с.

88. Платонов, В.Н. Адаптация в спорте [Текст] / В.Н. Платонов. – Киев: Здоровье, 1988. - 199 с.
89. Платонов, В.Н. Плавание [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений / В.Н. Платонов. - Киев: Олимпийская литература, 2000. - 496 с.
90. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения [Текст] / В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
91. Пономарев, В.П. Функциональные резервы дыхания [Текст] / В.П. Пономарев // Характеристика функциональных резервов спортсмена : сб. науч. тр. - Л., 1982. – С. 18-24.
92. Попов, О.И. Эргометрические и биоэнергетические критерии специальной работоспособности пловцов [Текст] : автореф. дис.... д-ра пед. наук / О.И. Попов. – М., 1999. – 46 с.
93. Попов, Ю.А. Система подготовки бегунов на средние, длинные и сверхдлинные дистанции [Текст] / Ю.А. Попов. – М.: Научно-издательский центр «Теория и практика физической культуры», 2007. - 230 с.
94. Попов, А.Л. Спортивная психология [Текст] / А.Л. Попов. – М.: Изд-во МПСИ «Флинта», 2000. – 152 с.
95. Портер, У. Современные основания общей теории систем [Текст]: [пер. с англ.] / У. Портер, Э.Л. Наппельбаум ; под ред. С.В. Емельяновой. – М.: Наука, 1971.
96. Потемкин, Е.Г. Хоккейный рейтинг, или как точнее оценить выступление игрока [Текст] / Е.Г. Потемкин // Теория и практика физической культуры. – 1996. – №8. – С. 24-27.
97. Практикум по спортивной психологии [Текст] / под ред. И.П. Волкова. – СПб.: Питер, 2002. – 288 с.
98. Психология и современный спорт [Текст] / сост. А.В. Родионов. - М.: ФиС, 1982. – 224 с.
99. Психология спорта в терминах, понятиях, междисциплинарных связях: Словарь – справочник [Текст] / сост. Е.Н. Сурков. – СПб.: Изд-во ГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 1996. – 451 с.
100. Психология спорта [Текст]: хрестоматия / сост. и ред. А.Е. Тарас. – М.: АСТ; Минск: Харвест, 2005. – 352 с.

101. Рогозкин, В.А. Расшифровка генома человека и спорт [Текст] / В.А. Рогозкин // Теория и практика физической культуры. – 2001. – №6. – 60-63.
102. Рогозкин, В.А., Астратенкова, И.В., Дружевская, О.Н. Генетические маркеры предрасположенности к скоростно-силовым видам спорта [Текст] / В.А. Рогозкин, И.В. Астратенкова, О.Н. Дружевская // Теория и практика физической культуры. – 2005. – №1. – С. 2-4.
103. Рогозкин, В.А., Назаров, И.Б., Казаков, В.И. Генетические маркеры физической работоспособности человека [Текст] / В.А. Рогозкин, И.Б. Назаров, В.И. Казаков // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 12. – С. 34-36.
104. Рогозкин, В.А., Назаров, И.Б., Казаков, В.И. и др. Возможности генетического отбора спортсменов: реальность и перспективы [Текст] / В.А. Рогозкин, И.Б. Назаров, В.И. Казаков // Вестник спортивной медицины. – 1999. – № 3. – С. 52.
105. Родионов, А.В. Влияние психологических факторов на спортивный результат [Текст] / А.В. Родионов. – М.: ФиС, 1983. – 112 с.
106. Родионов, А.В. Психодиагностика спортивных способностей [Текст] / А.В. Родионов. – М.: ФиС, 1973. – 216 с.
107. Росс, У.Д., Марфелл-Джонс, М.Дж. Кинантропометрия [Текст] / У.Д. Росс, М.Дж. Марфелл-Джонс // Физиологическое тестирование спортсмена высокого класса. – Киев: Олимпийская литература, 1998. – С. 235 – 320.
108. Савельев, Б.П. Общая физическая работоспособность по тесту PWC170 у здоровых детей и подростков [Текст] / Б.П. Савельев // Физиология роста и развития детей и подростков/ под ред. А.А. Баранова, Л.А. Щеплягиной. – М., 2000. – С. 397-402.
109. Саносян, Х.А., Кочикян, А.А., Сафарян, И.Г. и др. К вопросу совершенствования методологии прогнозирования задач спорта (на примере плавания) [Текст] / Х.А. Саносян, А.А. Кочикян, И.Г. Сафарян // Теория и практика физической культуры. – 2004. – №3. – С.22-24.
110. Сахновский, К.П. Начальная спортивная подготовка [Текст] / К.П. Сахновский // Наука в олимпийском спорте. – 1995. – №2. – С. 17-23.
111. Сахновский, К.П., Савенков, В.А. К проблеме отбора перспективных спортсменов в циклических видах спорта [Текст]

- / К.П. Сахновский, В.А. Савенков // Управление тренировочным процессом высококвалифицированных спортсменов. – Киев, 1985. – С. 86-96.
112. Седунова, Н.В. Диагностика психических состояний на начальном этапе отбора в волейболе [Текст] / Н.В. Седунова // Физическое воспитание студентов творческих специальностей: сб. науч. тр. / под ред. С.С. Ермакова. – Харьков: ХХПИ, 2002. – № 8. – С. 25-27.
113. Селуянов, В.Н., Шестаков, М.П. Определение одаренностей и поиск талантов в спорте [Текст] / В.Н. Селуянов, М.П. Шестаков. – М.: СпортАкадемПресс. – 2000. – 111 с.
114. Семёнов, Л.А. Определение спортивной пригодности детей и подростков [Текст]: биол. и психолого.-пед. аспекты учеб.- метод. пособ. / Л.А. Семёнов. – М.: Сов. спорт, 2005. – 141 с.
115. Сирис, П.З., Гайдарска, П.М., Рачев, К.И. Отбор и прогнозирование способностей в легкой атлетике [Текст] / П.З. Сирис, П.М. Гайдарска, К.И. Рачев. – М.: Физкультура и спорт, 1983.
116. Сиротин, О.А. Методология и теория спортивных способностей [Текст] / О.А. Сиротин // Теория и практика физ. культуры. – 2000. – № 4. – С. 60-62.
117. Скоморохов, Е.В., Ковалев, В.В. Особенности индивидуального развития юных футболистов [Текст] / Е.В. Скоморохов, В.В. Ковалев // Футбол. – 1984. – С. 23-26.
118. Смотолкина, Н.Г. Возрастные особенности изменчивости физиологических функций детей и подростков [Текст] / Н.Г. Смотолкина. – М., 1990. – 248 с.
119. Соколик, И.Ю. Современные проблемы отбора и диагностики спортивной одаренности [Текст] / И.Ю. Соколик. – Минск: БГПУ им. М. Танка, 1998. – 112 с.
120. Соколова, Н.М. Динамика прироста показателей в контрольных упражнениях и тестах у мальчиков 10-12 лет [Текст] / Н.М. Соколова // Теоретические и прикладные аспекты современного образования в условиях реализации национальных проектов: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Рыбинск: – 2006. – С. 31-35.
121. Соколова, Н.М. Спортивный отбор, прогноз и определение спортивной ориентации юных легкоатлетов [Текст] / Н.М. Соколова // Физкультура. Спорт. Здоровье: материалы

конференции «Чтения Ушинского». – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2007. – С. 47-56.

122. Соколова, Н.М. Сравнительный анализ показателей физического развития и функциональной подготовленности юных легкоатлетов и детей, систематически не занимающихся спортом [Текст] / Н.М. Соколова // Физкультура. Спорт. Здоровье: материалы конференции «Чтения Ушинского». – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2006. – С. 63-68.

123. Соколова, Н.М. Сравнительный анализ исходных показателей физического, функционального и двигательного развития детей 10 лет, имеющих различные режимы двигательной активности [Текст] / Н.М. Соколова // Учёные записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – СПб., 2006. – № 21. – С. 57-65.

124. Сологуб, Е., Таймазов, В. Спортивная генетика [Текст] : учеб. пособие /Е. Сологуб, В. Таймазов. – М.: Терра-Спорт, 2000. – 127 с.

125. Солодков, А.С. Физиологические основы адаптации к физическим нагрузкам [Текст] /А.С. Солодков // Теория и практика физической культуры. – 1990. – № 6. – С. 10-16.

126. Солодков, А.С., Сологуб, Е.Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная [Текст]: учебник /А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. - М.: Терра-спорт, Олимпия Пресс, 2001. – 520 с.

127. Солодков, А.С., Судзиловский, Ф.З. Адаптивные морфофункциональные перестройки в организме спортсмена [Текст] / А.С. Солодков, Ф.З. Судзиловский // Теория и практика физической культуры. – 1996. – №7. – С.29-39.

128. Спортивная психология в трудах отечественных специалистов [Текст]: хрестоматия / сост. и ред. И.П. Волков. – СПб.: Питер, 2002. – 382 с.

129. Староста, В. Современная система отбора юных спортсменов для занятий спортом [Текст] / В. Староста // Физическая культура. Воспитание, образование, тренировка. – 2003. – №2. – С.51-55.

130. Суворов, В.В. Техническая подготовка юных футболистов на основе учёта структуры соревновательной деятельности [Текст] : дис.... канд. пед. наук /Суворов В.В. – Краснодар, 1996. – 152 с.

131. Суриков, Е.Н. Антиципация в спорте [Текст] /Е.Н. Суриков. – М.: ФиС, 1982. – 105 с.

132. Сурков, Е.Н. Психомоторика спортсмена [Текст] / Е.Н. Сурков. – М.: ФиС, 1984. – 128 с.

133. Тюленьков, С.Ю. Управление подготовкой футболистов высокой квалификации (Теоретико-методические аспекты) [Текст] /С.Ю. Тюленьков. – М.: МГИУ, 1998. – 290 с.

134. Уэйнберг, Р.С., Гоулд, Д. Основы психологии спорта и физического воспитания [Текст] / Р.С. Уэйнберг, Д. Гоулд. – Киев: Олимпийская литература, 2001. – 336 с.

135. Филин, В.П. Бег на короткие дистанции [Текст] /В.П. Филин. – М.: Физкультура и спорт, 1964.

136. Фомин, В.С. Проблема измерения здоровья на основе учета развития адаптационных свойств организма [Текст] /В.С. Фомин // Теория и практика физической культуры. – М., 1996. – № 3. – С.18-23.

137. Фомин, Н.А., Филин, В.П. Основы юношеского спорта [Текст] /Н.А. Фомин, В.П. Филин. – М.: Физкультура и спорт, 1980. – 143 с.

138. Хедман, Р. Спортивная физиология [Текст] : [пер. со швед.] / Р. Хедман. – М.: Физкультура и спорт, 1980. – 152 с.

139. Хрипкова, А.Г. Возрастная физиология [Текст] / А.Г. Хрипкова. – М.: Просвещение, 1978. – 287 с.

140. Чернышов, А. Взгляд с порога [Текст] // Футбол. Еженедельник / А. Чернышов. – 2007. – №37. – С. 22-23.

141. Шадриков, В.Д. Деятельность и способности [Текст] / В.Д. Шадриков. – М.: Логос, 1994. – 320 с.

142. Шадриков, В.Д. Способности человека [Текст] / В.Д. Шадриков. – М.: Изд-во Инст. практ. психол., 1997. – 228 с.

143. Шапошникова, В.И., Таймазов, В.А. Зоны рождения и ориентация спортсменов [Текст] /В.И. Шапошникова, В.А. Таймазов // Теория и практика физ. культуры. – 2004. – №1. – С. 31–35.

144. Шапошникова, В.И. Индивидуализация и прогноз в спорте [Текст] / В.И. Шапошникова. – М.: ФиС, 1984. – 159 с.

145. Шварц, В.Б., Хрущев, С.В. Медико-биологические аспекты спортивной ориентации и отбора [Текст] /В.Б. Шварц, С.В. Хрущев. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – 125 с.

146. Якунин, Н.А., Ершова, О.Г. Прогноз результатов олимпийцев-92 в академической гребле [Текст] /Н.А. Якунин,

- O.Г. Ершова // Теория и практика физической культуры, 1990. – №2. – С.6-8.
147. Boorman S.A., White H.C. Social structure from multiple networks, II: role structures. // *Amer. J. Social.* – 1976, Vol. 81. – P. 1384 – 1466.
148. Bouchard C. Genetics determinants of endurance performance // *Endurance in Sport.* – Blackwell Sci. Publ., 1992. – P. 149–159.
149. Brown R.I. Smoothing, and prediction of discrete time series. Prentice – Hall. 1963.
150. Carter W., Machol R. Oper. Research in Football. – *Oper. Res.*, 1971, v. 19, P. 541-544.
151. Day S.H., Gohlke P., Dhamrait S.S., Williams A.G. No correlation between circulating ACE activity and VO₂max or mechanical efficiency in women // *Eur. J. Appl. Physiol.* – 2007.- 99(1).-11-18.
152. DeVries H., Housh T. *Physiology of Exercise.* – Madison Wisconsin WCB Brown and Benchmark Publ., 1994. – 636 p.
153. Falk B., Lidor R., Lander Y., Lang B. Talent identification and early development of elite water-polo players: a 2-year follow-up study // *J. Sports. Sci.* 2004.- 22(4).- 347-355.
154. Gabbett T., Georgieff B. Physiological and anthropometric characteristics of Australian junior national, state, and novice volleyball players // *J. Strength Cond. Res.* – 2007.- 21(3).- 902-908.
155. Gabbett T., Georgieff B., Anderson S., Cotton B., Savovic D., Nicholson L. Changes in skill and physical fitness following training in talent-identified volleyball players // 2006.-20(1).- 29-35.
156. Gabbett T., Georgieff B., Domrow N. The use of physiological, anthropometric, and skill data to predict selection in a talent-identified junior volleyball squad // *J. Sports. Sci.* – 2007.- 25(12).- 1337-1344.
157. Jochems D.B. *Metrika.* 1962, v. 5, №3.
158. Kenelly A.E. *Proc. Am. Acad. Arts and Science.* 1906, v. 42, №15.
159. Keogh J. The use of physical fitness scores and anthropometric data to predict selection in an elite under 18 Australian rules football team // *J. Sci. Med. Sport.* – 1999.-2(2).- 125-133.
160. Keogh J.W., Weber C.L., Dalton C.T. Evaluation of anthropometric, physiological, and skill-related tests for talent identification in female field hockey // *Can. J. Appl. Physiol.* – 2003.- 28(3).-397-40

161. Landany S.P. *Operation of Pentathlon Training Plans.* – *Management Sci.*, 1975, v. 21, № 10.
162. Lidor R., Falk B., Arnon M., Cohen Y., Segal G., Lander Y. Measurement of talent in team handball: the questionable use of motor and physical tests // *J. Strength Cond. Res.* – 2005.-19(2).-318-325.
163. Lidor R., Hershko Y., Bilkevitz A., Arnon M., Falk B. Measurement of talent in volleyball: 15-month follow-up of elite adolescent players // *J. Sports. Med. Phys. Fitness.* 2007.- 47(2).-159-168.
164. Lidor R., Melnik Y., Bilkevitz A., Arnon M., Falk B. Measurement of talent in judo using a unique, judo-specific ability test // *J. Sports Med. Phys. Fitness.* 2005.- 45(1).-32-37.
165. Manning J.T. The ratio of 2-nd to 4-th digit length and performance in skiing. *J. Sports. Med. and Phys. Fitness.* 2002. № 4. P. 446-450
166. McIntyre M.C. A comparison of the physiological profiles of elite Gaelic footballers, hurlers, and soccer players. *Br. J. Sports Med.* 2005.- 39(7).-437-439.
167. McIntyre M.C., Hall M. Physiological profile in relation to playing position of elite college Gaelic footballers // *Br. J. Sports Med.* – 2005.-39(5).-264-266.
168. Montgomery D.L. *Physiology of ice hockey* // *Sports Med.* – 1988.- 5(2).-99-126.
169. Niemi A.K., Majamaa K. Mitochondrial DNA and ACTN3 genotypes in Finnish elite endurance and sprint athletes // *Eur. J. Hum. Genet.* – 2005.-13(8).-965-969.
170. Reilly T., Borrie A. *Physiology applied to field hockey* // *Sports Med.* 1992.-14(1).-10-26.
171. Robson-Ansley P., Milantler L.D., Collins M., et al. Acute interleukin-6 administration impairs athletic performance in healthy, trained male runners // *Can. J. Appl. Physiol.* – 2004.- 29(4).- 411-418.
172. Santiago C., González-Freire M., Serratos L., Morate F.J., Meyer T., Gómez-Gallego F., Lucia A. ACTN3 genotype in professional soccer players // *Br. J. Sports Med.* – 2007.- 5.- 36-44.
173. Scott PA. Morphological characteristics of elite male field hockey players // *J. Sports Med. Phys. Fitness.* – 1991- 31(1).- 57-61.
174. Starosta W. Selection of children for Sports. In: *Current Research in Sport Sciences: An International Perspective* // Ed. V.Rogozkin, R.Maughan. Plenum Publishing Company, London.- 1995.- P.15-17.

175. Strudwick A., Reilly T., Doran D. Anthropometric and fitness profiles of elite players in two football codes // J. Sports Med. Phys. Fitness.- 2002.- 42(2). - 239-242.

176. Tanner J.M. Physique of the Olympic Athlete. – London: George Alien and Unwind Ltd., 1964.

177. Veale J.P., Pearce A.J., Koehn S., Carlson J.S. Performance and anthropometric characteristics of prospective elite junior Australian footballers: A case study in one junior team // J. Sci. Med. Sport.- 2007- 5.- 31-37.

178. Weiss V. Heritability index for diagnosing talent and aptitude in children and teenagers // Gegenbaurs Morphol. Jahrb.- 1980.-126(6).- 865-872.

179. White H.C., Boorman S.A., Breiger R.L. Social structure from multiple networks, I: blockmodels of roles and positions. // Amer. J. Social. – 1976, Vol. 81. – P. 730 – 780.

180. Williams A.G., Day S.H., Folland J.P., Gohlke P., Dhamrait S., Montgomery HE. Circulating angiotensin converting enzyme activity is correlated with muscle strength // Med. Sci. Sports Exerc.- 2005.- 37(6).- 944-894.

181. Yang N., MacArthur D.G., Gulbin J.P., Hahn AG., Beggs A.H., Eastal S. North KACTN3 genotype is associated with human elite athletic performance // Am. J. Hum. Genet.-2003.- 73(3).- 627-631.

182. Young W.B., Pryor L. Relationship between pre-season anthropometric and fitness measures and indicators of playing performance in elite junior Australian Rules football // J. Sci. Med. Sport.- 2007.-10(2):110-118.

Научное издание

**Владимир Васильевич Афанасьев, Алексей Васильевич Муравьев,
Игорь Александрович Осетров, Павел Валентинович Михайлов,
Антон Алексеевич Муравьев, Лариса Анатольевна Огородникова,
Михаил Александрович Сивов**

Основы отбора, прогноза и контроля в спорте

Монография

Текст на иностранном языке печатается в авторской редакции.

Редактор Л.К. Шереметьева

Подписано в печать 07.04.08

Формат 60×92/16. Объем 17,3 п.л. Тираж 500 экз. Заказ № 68

Издательство Ярославского государственного педагогического
университета им. К.Д. Ушинского(ЯГПУ)
150000, Ярославль, Республиканская ул., 108

Типография ЯГПУ

150000, Ярославль, Которосльская наб., 44

Тел.: (4852) 32-98-69, 72-64-05