

## ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ ФИЗИЧЕСКИХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ЮНЫХ ГАНДБОЛИСТОВ

**Ключевые слова:** физическая подготовленность, функциональное состояние, факторный анализ.

**Аннотация.**

Факторный анализ позволяет определять вклад различных параметров тренировочной деятельности в успешность выполнения соревновательных упражнений. Выявленные факторы характеризуют значимость вклада физиологических систем и физических способностей организма в структуру подготовки гандболистов.

Подготовка спортсмена представляет собой многосторонний процесс целесообразного использования всей совокупности факторов (средств, методов и условий), позволяющих направленно воздействовать на развитие спортсмена и обеспечить необходимую степень его готовности к спортивным достижениям [4,6].

По определению Л. П. Матвеева спортивная тренировка это основная форма (способ осуществления) подготовки спортсмена; это есть подготовка, системно построенная с помощью методов упражнения и представляющая собой, по сути, педагогически организованный процесс управления развитием спортсмена (его спортивным совершенствованием) [8].

В самом общем виде управление представляет собой замкнутый цикл тесно взаимосвязанных действий по выработке, реализации и контролю конкретных решений. Технология управления состоит из ряда стадий: принятия решения, организации исполнения, сбора и обработки информации, подведение итогов [9].

В юношеском спорте на этапах начальной спортивной специализации и углубленной тренировки доказана целесообразность применения модельных характеристик подготовленности (должных норм), обеспечивающих достижение планируемого результата [1, 5, 7, 10].

Известно, что эффективность категория относительная и о ней можно судить лишь в сравнении с чем-либо. Зафиксировав, например, повышение у юного спортсмена уровня развития какого-либо качества, констатируется всего лишь этот факт. В то же время при сравнении полученных данных с модельными показателями можно выявить, в какой мере полноценно осуществляется тренировочный процесс. В этом случае модельные показатели выступают как бы в качестве эталонных величин критерия эффективности. Подготовка юных спортсменов, не базирующаяся на применении критерия эффективности, на основе которого сравнивается результативность различных систем тренировки, во многом теряет свою целенаправленность, конкретность, а, следовательно, и действенность [2].

Для успешного управления учебно-тренировочным процессом необходимо знать совокупность факторов, определяющих эффективность специфической деятельности спортсменов [3].

В настоящее время в спорте широко используются методы математической статистики. Они дают возможность выявить ряд закономерностей и сделать научно обоснованные выводы при анализе тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов.

С помощью факторного анализа можно вместо множества исходных переменных, описывающих спортивную деятельность, найти значительно меньшее число заранее неизвестных обобщающих переменных — факторов. Процедура факторного анализа приводит к тому, что найденные факторы адекватно отражают исходную информацию, но в более лаконичном и удобном виде. Изучение статистической связи исходных показателей может помочь в уточнении сведений о корреляционной зависимости между показателями и оценить степень их влияния на значение факторов [2].

Таким образом, факторный анализ дает возможность более экономного описания исходных взаимосвязей при использовании меньшего числа факторов, чем исходных показателей.

Для определения факторной структуры функционального и физического состояния юных гандболистов были подвергнуты статистической обработке результаты 24 игроков, прошедших медико-биологическое обследование и педагогическое тестирование.

Факторный анализ позволил выделить 5 факторов, характеризующих структуру функционального и физического состояния гандболистов. Обобщенный вклад выделенных факторов в общую дисперсию выборки составил 71,1 %. Доля неучтенных факторов составила 28,9 % (табл.).

Таблица

Факторная структура функционального и физического состояния юных гандболистов

№ п/п	Показатели	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5
-------	------------	----------	----------	----------	----------	----------

1	Бег 30 м (сек.)	0.664	-0.438	-0.104	0.185	0.341
2	Боковые перемещения (сек.)	-0.199	-0.236	-0.193	0.533	0.501
3	Челночный бег 100м (сек)	0.480	-0.591	-0.248	-0.253	0.282
4	Сумма прыжков (пр. лев. две) (м.)	-0.714	0.582	-0.124	-0.017	0.069
5	Ведение мяча змейкой (сек.)	-0.003	-0.527	-0.256	0.640	-0.020
6	Комплексное упражнение	-0.026	-0.664	0.032	-0.267	-0.205
7	Масса тела (кг)	0.701	0.284	-0.561	-0.185	0.062
8	Длина тела (см)	0.532	0.408	-0.038	0.142	0.356
9	Выс. отг (см)	-0.541	0.671	-0.130	0.203	0.038
10	Мощн. отг. (Вт)	0.144	0.766	-0.549	-0.018	0.081
11	Пик. мощн. (Вт)	0.394	0.624	0.363	-0.002	0.356
12	Относ. мощн. (Вт/кг)	-0.309	0.063	0.860	0.204	0.069
13	Индекс утомл. (%)	0.457	-0.037	0.605	0.268	0.094
14	КВ (у. е.)	0.109	0.101	0.374	-0.511	0.551
15	ЖЕЛ (мл)	0.603	0.347	-0.008	0.410	-0.225
16	Динамометрия (кг) прав.	0.790	0.261	0.185	0.040	-0.367
17	Динамометрия (кг) лев.	0.647	0.296	0.208	-0.013	-0.363
Абс. значения показателей в факторе		4.3	3.6	2.3	1.5	1.4
Относ. значения показателей в факторе (%)		25.3	21.3	13.4	8.9	8.2
Кумулятивные абс. значения показателей в факторной структуре		4.3	7.9	11.2	12.7	14.1
Кумулятивные относ. значения показателей в факторной структуре (%)		25.3	46.6	60	68.9	77.1

Доля I фактора в общей дисперсии составила 25,3 %. Он объединил показатели массы и длины тела, жизненной емкости легких, динамометрии рук, скорости бега на 30 метров и суммарного показателя в прыжках, и был интерпретирован как фактор функциональной и физической подготовленности (физического развития);

II фактор (факторный вес 21,3 %), объединивший показатели, челночного бега, комплексного упражнения, высоты и мощности отталкивания, а так же пиковой мощности в максимальном тесте «Wingate», был интерпретирован как фактор скоростно-силовой работоспособности;

III фактор (факторный вес 13,4 %) объединил показатели относительной мощности и индекса утомления в максимальном тесте «Wingate» и был интерпретирован как фактор анаэробной работоспособности;

IV фактор (факторный вес 8,9 %), включающий показатель скорости боковых перемещений и скорости бега змейкой с ведением мяча интерпретирован как фактор координационных способностей;

V фактор (факторный вес 8,2 %), состоящий из показателя коэффициента восстановления ЧСС, интерпретирован как фактор эффективности восстановительных процессов.

Результаты выполненного факторного анализа свидетельствуют, что наиболее значимыми факторами, определяющими уровень функционального и физического состояния юных гандболистов, являются: фактор функциональной и физической подготовленности, факторы скоростно-силовой и анаэробной работоспособности; фактор координационных способностей и фактор эффективности восстановительных процессов.

Выделенные факторы характеризуют значимость физиологических систем и физических способностей организма в структуре функционального и физического состояния юных гандболистов.

Показатели структуры функционального и физического состояния юных гандболистов являются среднестатистическими и не содержат достаточно информации для оценки индивидуального уровня развития факторов в структуре функционального и физического состояния гандболистов, а также определения уровня развития каждого фактора относительно модельных значений.

В связи с этим нами была разработана формализованная система оценки каждого показателя, входящего в структуру фактора, и методика оценки индивидуальной структуры функционального и физического состояния юных гандболистов с учетом значимости факторов.

1. Заключение
2. Факторный анализ позволил выделить 5 факторов, характеризующих структуру функционального и физического состояния гандболистов. Обобщенный вклад выделенных факторов в общую дисперсию выборки составил 71,1 %. Факторы в порядке значимости были интерпретированы, как:
  3. I — фактор функциональной и физической подготовленности;
  4. II — фактор скоростно-силовой работоспособности;
  5. III — фактор анаэробной работоспособности;
  6. IV — фактор координационных способностей; V — эффективности восстановительных процессов.
7. На основе эмпирических данных с помощью методов вариационной статистики разработаны шкалы оценок (выраженные в баллах), позволяющие оценить величину конкретного показателя в общей структуре каждого значимого фактора.
8. На основании результатов факторного анализа и методов многомерной статистики был разработан диагностический алгоритм формализованной оценки функционального и физического состояния юных гандболистов, включающий следующие операции:
  9. 1) каждый показатель, входящий в структуру фактора, оценивается по шкале балльных оценок;
  10. 2) находится среднее арифметическое суммы баллов группы показателей, характеризующих данный фактор;
  11. 3) определяется уровень фактического развития фактора в структуре функционального и физического состояния конкретного гандболиста — среднее арифметическое суммы баллов группы показателей, характеризующих данный фактор, умножается на коэффициент значимости данного фактора.
  12. Сумма показателей уровней фактического развития факторов в структуре функционального и физического состояния конкретного гандболиста является результирующей оценкой его подготовленности.
  13. Факторный анализ позволил выявить ряд обобщенных факторов, отражающих эффективность процесса подготовки, проранжировать их по удельному весу и определить их вклад.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Бондаревский Е. Я.* Методология построения должных норм физической подготовленности: метод, рекомендации / ВНИИФК. — М., 1983. — 34 с.
2. *Бондаренко К. К., Маджаров А. П., Бондаренко А. Е.* Оптимизация тренировочных средств гандболистов на основе функционального состояния скелетных мышц // Наука и образование. Научно-практический журнал Южно-украинского национального педагогического университета имени К. Д. Ушинского. № 8. 2016 — С. 5—11.
3. *Бондаренко К. К., Маджаров А. П.* Исследование соревновательной деятельности гандболистов различной квалификации // Научные труды НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь. Научное издание. — Минск : издательский центр БГУ, выпуск 8, 2008. — С. 218—223.
4. *Бондаренко К. К., Маджаров А. П.* Оценка функционального и физического состояния юных гандболистов // Научные труды НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь: сб. научн. тр. / редкол.: Н. Г. Кручинский (гл. ред.) [и др.]; Науч. — исслед. Ин-т физ. Культуры и спорта Республики Беларусь. — Вып. 9. — Минск, 2010. — С. 159—166
5. *Игнатьева В. Я.* Нормативные требования подготовленности гандболистов на возрастных этапах // Теория и практика физической культуры. — 1995. — № 2. — С. 7.
6. *Маджаров А. П., Бондаренко К. К.* Планирование тренировочного процесса гандболисток на основе анализа адаптационных процессов организма / Современные проблемы физической культуры, спорта и молодежи: материалы региональной научной конференции молодых ученых (28 февраля 2018 года) / под ред. А. Ф. Сыроватской. — Чурепча : ЧГИФКиС, 2018. — С. 302—305
7. *Маджаров А. П., Шеренда С. В., Бондаренко К. К.* Гандбол. Тактика игры в нападении. Практическое руководство для студентов специальности 1—03 02 01 «Физическая культура» / А. П. Маджаров, С. В. Шеренда, К. К. Бондаренко; М-во образования РБ, Гомельский гос. Ун-т им. Ф. Скорины. — Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2011—48 с.
8. *Матвеев Л. П.* Основы спортивной тренировки. — М. : Физкультура и спорт, 1977. — 280 с.
9. Основы управления подготовкой юных спортсменов (Под. ред. М. Я. Набатниковой) — М.: Физкультура и спорт, 1982. — 280 с., ил.
10. Тоуиш Фади. Нормативные требования специальной подготовленности гандболистов 16—17 лет в учебно-тренировочных группах СДЮШОР: Автореф. дис. канд. пед. наук. — М. : 1990. — 22 с.