

# АНАЛИЗ ПОДГОТОВКИ КОМАНДЫ КХЛ В РАМКАХ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА

**Занковец В.А.**

магистр пед. наук,  
тренер хоккейного  
клуба «Динамо-  
Санкт-Петербург»,  
Белорусский  
государственный  
университет  
физической культуры

В работе исследовалась степень прироста результатов под влиянием тренировочных нагрузок в рамках подготовительного периода команды КХЛ. Контрольные упражнения были направлены на оценку силовых, скоростных, скоростно-силовых способностей и выносливости. Результаты теоретического и экспериментального исследований свидетельствуют о возможности быстрого получения тренировочного эффекта в процессе подготовки профессиональных спортсменов. Решающим условием получения желаемого результата является эффективная программа подготовки с учетом индивидуальных особенностей спортсменов, возвращающих утраченный уровень физической подготовленности в процессе предсезонного сбора.

**Ключевые слова:** хоккей; контроль; тестирование.

## ANALYSIS OF THE KHL TEAM TRAINING DURING THE PREPARATORY PHASE

The work investigated the degree of the results increase under the influence of training loads within the preparatory period of the KHL team. Control exercises were aimed at assessment of power, high-speed, high-speed and power abilities and endurance. The results of theoretical and experimental studies indicate the possibility of obtaining a quick training effect in the process of professional athletes preparation. The decisive condition for obtaining the desired result is an effective training program, taking into account individual characteristics of athletes who recover the lost level of physical fitness in the process of pre-season training.

**Keywords:** hockey; control; testing.

### ■ Введение

Согласно результатам анкетного опроса тренеров, физическая подготовленность спортсменов признается специалистами одним из самых важных видов подготовленности в современном профессиональном хоккее [4, 5]. Эффективная система подготовки хоккеистов невозможна без наличия обратной связи, которая в спорте осуществляется с помощью педагогического контроля [3, 7]. Он является не только инструментом анализа индивидуального профиля спортсменов, оценки их прогресса под влиянием тренировочной нагрузки, но и средством анализа эффективности тренировочной программы, предложенной тренерским штабом.

К сожалению, в современном профессиональном хоккее имеет место недооценка значимости периодичности тестирования. В некоторых клубах педагогический контроль не проводится вовсе [3]. Такое положение дел делает невозможным организовать в команде индивидуализацию процесса

подготовки, что замедляет прогресс как спортсменов, так и тренеров. Известная закрытость информации в профессиональных хоккейных клубах также не способствует профессиональному росту специалистов: остаются скрытыми от коллег как тренерские «находки», так и причины неудач. Нет сомнений, что обобщение опыта подготовки спортсменов в профессиональных командах является эффективным инструментом совершенствования как теории, так и практики хоккея [12].

Целью данного исследования явился анализ эффективности тренировочной программы команды КХЛ «Динамо-Минск» в предсоревновательном периоде подготовки. Подготовка команды проводилась под руководством словацкого тренера Любомира Поковича. Программа физической подготовки разработана и реализована автором данной статьи. Впоследствии выступление команды в регулярном чемпионате КХЛ 2014/2015 было признано успешным: набрано 100 очков, что стало лучшим достижением в истории клуба.

### ■ Методика исследования

*Методика тестирования скоростных способностей*

Для исследования скоростных качеств использовался стандартный тест «бег 30 метров» [7, 10, 13, 16].

*Выполнение.* Испытуемый занимает положение высокого старта: передняя нога на стартовой линии. Спортсмен стартует по готовности. Задача – выполнять бег с максимальной скоростью. Результат фиксировался с помощью тайминговой системы Swift.

*Методика тестирования скоростно-силовых способностей*

Для исследования скоростно-силовых способностей спортсменов применялся стандартный тест – прыжок в длину с места [7, 9, 16].

*Методика тестирования силовых способностей*

Измерения силовых способностей проводились при помощи теста «становая тяга» с использованием динамометрического устройства. Корреляционный анализ показателей суммарной силы 21 группы мышц показал, что данный тест отражает суммарный силовой потенциал спортсмена [1].

*Выполнение.* Испытуемый занимает исходное положение на опорной площадке: ноги на ширине плеч, угол сгибания в коленных суставах 120 градусов, спина прямая, тяговая рукоять удерживается прямыми руками на уровне середины бедер. По готовности спортсмен плавно, на счет один-два-три, совершает тягу с максимальным усилием в статическом положении.

*Методика тестирования выносливости в преимущественно аэробном режиме энергообеспечения*

Для оценки выносливости в преимущественно аэробном режиме энергообеспечения применялся тест «бег 3 000 метров» при ЧСС 150 уд/мин [2, 7]. Для проведения теста необходимо наличие беговой дорожки, секундомера, мониторов ЧСС с двойной обратной связью: тестируемый получает информацию о своей ЧСС на наручных часах, тренер – на планшете или персональном компьютере.

*Выполнение.* По свистку или иному заранее оговоренному сигналу испытуемый начинает бег, для разминки и повышения ЧСС до 150 уд/мин выполняется бег два круга по стадиону. По завершении второго круга запускается секундомер, испытуемый должен преодолеть 3 000 метров, удерживая ЧСС в диапазоне 148–152 уд/мин. Фиксируется время преодоления дистанции. В рамках исследования использовались мониторы ЧСС и наручные часы фирмы «Polar», контроль испытуемых проводился на планшете iPad фирмы Apple.



Рисунок – Общий вид динамометрического устройства [7]

### **Характеристика контингента**

В процессе обследования протестировано 8 хоккеистов-профессионалов – представителей команды Континентальной хоккейной лиги «Динамо-Минск» в возрасте от 21 года до 28 лет. 5 игроков играют на позиции защитника, 2 хоккеиста являются нападающими, 1 – вратарем.

### **Характеристика учебно-тренировочного процесса**

Процесс подготовки в период с 20.06.2014 по 11.07.2014 включал в себя 33 учебно-тренировочных занятия и 5 дней отдыха (таблицы 1 и 2).

*Тренировочные занятия, направленные на развитие выносливости (ПАНО) при преимущественно аэробном режиме энергообеспечения [6]*

Учебно-тренировочное занятие 20.06 проходило на стадионе с беговой дорожкой. Спортсменам было необходимо поддерживать заданную ЧСС при беге:

- 5 мин пульс 120 уд/мин;
- 10 мин пульс 130 уд/мин;
- 10 мин пульс 140 уд/мин;
- 10 мин пульс 150 уд/мин;
- 5 мин пульс 130 уд/мин.

Учебно-тренировочные занятия с 23.06 по 27.06 включительно также проходили на беговой дорожке стадиона. Спортсменам давалось задание поддерживать следующую ЧСС при беге:

- 5 мин пульс 120 уд/мин;
- 10 мин пульс 130 уд/мин;
- 10 мин пульс 140 уд/мин;

- 10 мин пульс 150 уд/мин;
- 10 мин пульс 160 уд/мин;
- 5 мин пульс 130 уд/мин.

*Тренировочные занятия силовой направленности без использования внешних отягощений*

Круговая тренировка без отягощений 20.06 включала 7 станций. Упражнения чередовались по схеме: одно упражнение на верхние конечности, затем на нижние. Между ними использовались упражнения на мышцы-сгибатели и разгибатели туловища. Необходимо было выполнить по

15–20 повторений в каждом упражнении в рамках одного подхода. Пауз отдыха между упражнениями не было, между кругами – 3 минуты. Всего в рамках учебно-тренировочного занятия выполнялись 3 круга упражнений.

Далее, 23.06 и 24.06 круговые тренировки без отягощений включали по 6 станций каждая. Первое занятие включало упражнения на мышцы верхних конечностей и мышцы-разгибатели спины по 10 повторений каждое в рамках одного подхода. Второе занятие направлено на мышцы нижних

Таблица 1. – Тренировочная программа

Дата	Направленность учебно-тренировочного занятия	Объем (мин)
20.06	1. Учебно-тренировочное занятие (УТЗ) в тренажерном зале (силовые способности без использования внешних отягощений)	30
	2. УТЗ на стадионе (выносливость в преимущественно аэробном режиме энергообеспечения)	40
21.06	Отдых	
22.06	Отдых	
23.06	1. УТЗ в тренажерном зале (силовые способности без использования внешних отягощений)	25
	2. УТЗ на стадионе (выносливость в преимущественно аэробном режиме энергообеспечения)	50
24.06	1. УТЗ в тренажерном зале (силовые способности без использования внешних отягощений)	25
	2. УТЗ на стадионе (выносливость в преимущественно аэробном режиме энергообеспечения)	50
25.06	1. УТЗ на стадионе (выносливость в преимущественно аэробном режиме энергообеспечения)	50
26.06	1. УТЗ в тренажерном зале (силовые способности с использованием внешних отягощений)	40
	2. УТЗ на стадионе (выносливость в преимущественно аэробном режиме энергообеспечения)	50
27.06	1. УТЗ в тренажерном зале (силовые способности с использованием внешних отягощений)	40
	2. УТЗ на стадионе (выносливость в преимущественно аэробном режиме энергообеспечения)	50
28.06	Отдых	
29.06	Отдых	
30.06	1. УТЗ на стадионе (скоростные способности)	25
	2. УТЗ на хоккейной площадке (комплексная направленность)	60
1.07	1. УТЗ в тренажерном зале (силовые способности с использованием внешних отягощений)	25
	2. УТЗ на хоккейной площадке (комплексная направленность)	60
2.07	1. УТЗ в тренажерном зале (силовые способности с использованием внешних отягощений)	25
	2. УТЗ на хоккейной площадке (комплексная направленность)	60
3.07	1. УТЗ в тренажерном зале (координационные способности)	20
	2. УТЗ на хоккейной площадке (комплексная направленность)	60
4.07	1. УТЗ на стадионе (скоростные способности)	40
	2. УТЗ на хоккейной площадке (комплексная направленность)	60
5.07	1. УТЗ в тренажерном зале (силовые способности с использованием внешних отягощений)	45
	2. УТЗ на хоккейной площадке (комплексная направленность)	60
6.07	Отдых	
7.07	1. УТЗ на стадионе (скоростные способности)	35
	2. УТЗ на хоккейной площадке (комплексная направленность)	60
8.07	1. УТЗ в тренажерном зале (силовые способности с использованием внешних отягощений)	45
	2. УТЗ на хоккейной площадке (комплексная направленность)	60
9.07	1. УТЗ в тренажерном зале (координационные способности)	20
	2. УТЗ на хоккейной площадке (комплексная направленность)	60
10.07	1. УТЗ на стадионе (скоростные способности)	35
	2. УТЗ на хоккейной площадке (комплексная направленность)	60
11.07	1. УТЗ в тренажерном зале (силовые способности с использованием внешних отягощений)	45
	2. УТЗ на хоккейной площадке (комплексная направленность)	60

Таблица 2. – Общая характеристика объема и направленности тренировочной программы

Направленность	Количество занятий	Объем занятий (мин)
СФП, комплексная направленность	11	660
ОФП, выносливость в преимущественно аэробном режиме энергообеспечения	6	290
ОФП, силовые способности с использованием внешних отягощений	7	265
ОФП, скоростные способности	4	135
ОФП, силовые способности без использования внешних отягощений	3	80
ОФП, координационные способности	2	40

конечностей и живота в том же режиме. Паузы отдыха между упражнениями не было, между кругами – 3 минуты. Всего в рамках учебно-тренировочных занятий было необходимо выполнить 3 круга.

*Тренировочные занятия силовой направленности с использованием внешних отягощений*

Круговые тренировки 26.06 и 27.06 включали по 6 станций каждая. Первое занятие включало в себя упражнения на мышцы верхних конечностей, а также мышцы-разгибатели спины, которые было необходимо сделать по 10 повторений каждое в рамках одного подхода; второе – на мышцы нижних конечностей, плечевого пояса и живота, которые также было необходимо сделать по 10 повторений. Паузы между упражнениями составляли 1 минуту, между кругами – 1 минуту. Всего в рамках учебно-тренировочного занятия было необходимо выполнить 3 круга.

Круговые тренировки 1.07 и 2.07 включали по 4 упражнения. Первое занятие включало в себя 2 упражнения на мышцы верхних конечностей и 1 на мышцы-разгибатели спины. Упражнения выполнялись по 10 повторений в рамках одного подхода, а также 1 упражнение в изометрическом режиме на мышцы живота, выполняемое на протяжении 1 минуты. Второе занятие включало 3 упражнения на мышцы нижних конечностей по 10 повторений каждое в рамках одного подхода и 1 упражнение в изометрическом режиме на мышцы живота, выполняемое на протяжении 1 минуты. Паузы между упражнениями составляли 1 минуту, между кругами – 1 минуту. Всего в рамках учебно-тренировочных занятий было необходимо выполнить 3 круга.

Круговая тренировка 5.07 включала в себя 7 упражнений на различные группы мышц. Комплекс включал по 2 упражнения на мышцы нижних и верхних конечностей, которые необходимо было сделать по 12 повторений каждое в рамках одного подхода; 2 упражнения на мышцы живота по 15 повторений каждое в рамках одного подхода; 1 упражнение на мышцы плечевого пояса – 10 повторений в рамках одного подхода. Паузы между упражнениями составляли 1 минуту, между

кругами – 1 минуту. Всего в рамках учебно-тренировочных занятий было необходимо выполнить 3 круга.

Круговые тренировки 8.07 и 11.07 включали в себя по 7 упражнений на различные группы мышц. Комплекс круговой тренировки включал по 2 упражнения на мышцы нижних и верхних конечностей по 8–12 повторений каждое в рамках одного подхода; 1 смешанное упражнение на мышцы нижних и верхних конечностей, где необходимо было сделать 10 повторений в рамках одного подхода; 1 упражнение на мышцы плечевого пояса, где необходимо было сделать 10 повторений в рамках одного подхода; 1 упражнение на мышцы живота, где необходимо было выполнить 60 повторений. Паузы между упражнениями составляли 1 минуту, между кругами – 1 минуту. Всего в рамках учебно-тренировочных занятий было необходимо выполнить 3 круга.

*Тренировочные занятия, направленные на развитие координационных способностей*

Занятия данной направленности проводились 3.07 и 9.07 в формате круговой тренировки без использования внешних отягощений и включали по 6 упражнений каждое, которые было необходимо выполнять на протяжении 30 секунд, 3 круга. Паузы между упражнениями составляли 30 секунд, между кругами – 1 минуту.

*Тренировочные занятия, направленные на развитие скоростных способностей*

Тренировочное занятие 30.06 включало в себя 2 серии упражнений по 6 повторений каждое. Продолжительность одного повторения не превышала 8 секунд, отдых между повторениями составлял 90 секунд, между сериями – 5 минут.

Тренировочное занятие 4.07 включало в себя 3 серии упражнений. В рамках первой – 4 повторения, в рамках второго – 6, в рамках третьего – 8. Продолжительность одного повторения не превышала 8 секунд, отдых между повторениями составлял 90 секунд, между упражнениями – 5 минут.

Тренировочные занятия 7.07 и 10.07 включали в себя по 3 серии. В первой серии выполнялось 4 повторения, во второй и третьей – 6. Продолжитель-

ность одного повторения не превышала 8 секунд, отдых между повторениями составлял 90 секунд, между упражнениями – 5 минут.

### ■ Результаты

Полученные в ходе педагогического контроля данные были обработаны в разделе «Описательная статистика» во вкладке «Анализ данных» в интегрированной системе комплексного многомерного анализа и обработки данных в среде «Windows» – «Statistica-6» в программе Microsoft Excel [8]. Достоверность различий между средними значениями выборок, полученных на одной и той же группе, определялась с помощью критерия Уилкоксона.

Результаты статистической обработки отражены в таблице 3.

Три недели подготовки позволили достичь достоверного улучшения показателей на 3,58 % в контрольном упражнении «бег 30 метров», которое характеризует скоростные способности. Достоверно, на 10,91 % улучшился результат в беге 3 км при ЧСС 150 уд/мин, который характеризует выносливость при преимущественно аэробном режиме энергообеспечения.

Данные результаты свидетельствуют о том, что профессиональные хоккеисты после отпуска довольно быстро и существенно могут повысить (вернуть) уровень своей общей выносливости в условиях преимущественно аэробного режима энергообеспечения. В частности, спортсменам, принимавшим участие в данном исследовании, для того чтобы сократить время преодоления дистанции 3 км при фиксированном пульсе 150 уд/мин, понадобилось 6 однонаправленных занятий в рамках общей физической подготовки и 11 занятий комплексной направленности в рамках специальной физической подготовки.

Заслуживает внимания полученный результат четырех проведенных тренировочных занятий скоростной направленности: в сочетании с 11 занятиями комплексной направленности в рамках специальной физической подготовки они позволили улучшить время бега отрезка 30 метров на 0,15 секунды.

Вместе с тем 10 тренировочных занятий силовой направленности не повысили достоверно

уровень силовых и скоростно-силовых способностей профессиональных хоккеистов. Динамика результатов в тесте «становая тяга» с использованием динамометрического устройства, отражающего обобщенный силовой потенциал спортсмена [1], а также результат в прыжке в длину с места, отражающий скоростно-силовые способности, является положительной. Спортсмены продемонстрировали в среднем результат на 4,72 кг больше в первом тесте и на 0,13 см – во втором.

### ■ Дискуссия

Согласно результатам анкетирования специалистов в области хоккея, большинство профессиональных хоккеистов после отпуска возвращаются со средним (68 %), а 20 % и вовсе с неудовлетворительным уровнем физической подготовленности [5]. В реальной практике хоккея тренерам удастся в ряде случаев успешно восстановить прежние физические кондиции команды в сжатые сроки предсезонного сбора.

Возникает вопрос: какие педагогические и биологические концепции могут объяснить столь быстрый прогресс? Высокая скорость прироста результатов в тестах, отражающих скоростные способности и выносливость при преимущественно аэробном режиме энергообеспечения, вероятно, объясняется деадаптацией физических способностей в переходном периоде. В дальнейшем, в начале предсезонной подготовки происходит реадaptация, которая, как известно [42], происходит в более короткие сроки. Одна из гипотез [18], которая объясняет высокие темпы реадaptации, заключается в том, что «нетренированные» ранее мышцы (в предыдущей многолетней подготовке спортсменов) приобретают новые мышечные ядра путем слияния миосателлитов, что предшествует гипертрофии. В случае возникновения деадаптации происходит атрофия мышц, однако потери миоядер не наблюдается. При возобновлении нагрузок реадaptация происходит быстрее за счет «пропуска» этапа образования новых мышечных ядер.

Полученные в ходе этой работы данные согласуются с результатами зарубежных исследований, в которых также наблюдались достоверные приросты показателей в относительно сжатые сроки. Так, А.Г. Фирсов свидетельствует о повышении

Таблица 3. – Описательная статистика

Контрольное упражнение	Становая тяга (кг)	Прыжок в длину (см)	Бег 30 м (с)	Бег 3 км при ЧСС 150 уд/мин (мин,с)
Среднее значение, $\bar{X}$ 19.06.2014)	179,57	274,50	4,33	18,57
Среднее значение, $\bar{X}$ 12.07.2014)	184,29	274,63	4,18	16,53
Критерий Уилкоксона	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p < 0,05$	$p < 0,05$
Прогресс, %	2,63	0,05	3,58	10,91

результатов на 3,3 % в тесте, характеризующем скоростно-силовые способности, у 17–19 летних борцов-самбистов после двух недель акцентированной подготовки [15]. G.E. Mathisen зафиксировал достоверные приросты результатов у девушек-футболисток 15 лет в контрольных упражнениях бег 10 метров на 4,1 %, бег 20 метров – 3,2 % в экспериментальной группе, которая в дополнение к 16 специальным тренировочным занятиям выполняла 8 общеподготовительных занятий продолжительностью 1 час каждое, направленных на развитие скоростных и координационных способностей [32]. Также был зафиксирован прирост в 5,2 % в тесте, отражающем координационные способности. B.R. Ronnestad пишет о достоверных приростах результатов в экспериментальной группе профессиональных футболистов – представителей высшего дивизиона Норвегии в силовом тесте «присед с максимальным отягощением» на 25 %, в скоростно-силовом тесте «прыжок в длину с места» на 4 %, а также в тестах, отражающих скоростные способности: бег 40 метров, стартовая скорость на 10 первых метрах дистанции и дистанционная скорость на последних 10 метрах данной дистанции, под влиянием 14 общеподготовительных тренировочных занятий силовой направленности в дополнение к 42–56 специальным занятиям [39]. J. Koral зафиксировал у тренированных трейлраннеров (трейлраннинг – спортивная дисциплина легкой атлетики с 2015 года, подразумевающая бег по природному рельефу [14]) статистически достоверные приросты показателей на 42,0 % в тесте «бег в темпе 90 % от максимальной аэробной скорости» до отказа, на 2,8 % в разновидности теста со ступенчато-возрастающей нагрузкой «Тест университета Монреаля на стадионе», который заключался в увеличении скорости бега с 8 км/ч на 1 км/ч каждые 2 минуты и на 5,7 % в тесте бег 3000 метров под влиянием 6 тренировочных занятий [29].

Под влиянием тренировочной нагрузки раньше всего изменения возникают в коре головного мозга [11, 34]. «Мощный поток импульсов, поступающих от органов чувств и проприорецепторов мышц, приводит к появлению в коре очагов возбуждения – областей расположенных рядом нейронов, которые возбуждаются одновременно» [11]. Тренировочные нагрузки «повышают возбудимость двигательных нейронов и вызывают синаптогенез, что улучшает связь между нервной системой и мышцами» [34]. Вероятно, при возобновлении тренировочных нагрузок после периода отдыха эффективность данного механизма повышается. «Нервная система быстрее и четче реагирует на поступающую от рецепторов инфор-

мацию, запуская деятельность нужных мышц и внутренних органов <...>. За счет согласованной работы мышц повышается точность, сила и скорость движений» [11].

*Адаптация к нагрузкам в преимущественно анаэробном режиме энергообеспечения*

Самые ранние приспособительные реакции к силовым, скоростным и скоростно-силовым нагрузкам происходят в нервной системе без существенной гипертрофии мышц: повышается степень рекрутирования мышц-агонистов, растет частота подачи импульсов, увеличивается степень синхронизации активации двигательных единиц, повышается порог возбудимости рецепторов сухожильного органа Гольджи [27]. Также применение тренировочных занятий такой направленности ведет к первоочередному рекрутированию быстрых моторных единиц в обход «принципа величины» Хеннемана [25]. Для спортсменов, выполняющих какое-либо упражнение впервые, характерна более высокая степень коактивации мышц-антагонистов, которая снижается в процессе разучивания данных заданий [24]. К снижению коактивации мышц-антагонистов могут приводить и тренировочные занятия силовой направленности [21, 27]. В дополнение тренировочные занятия скоростной направленности способствуют изменению момента коактивации мышц-антагонистов [28]. Еще одним исследованием, подтверждающим, что за большую часть быстрого прироста силовых показателей ответственно адаптация нервной системы, является работа S.N. Shima с коллегами [43], в которой показано, что увеличение силы в нетренированной конечности сопровождается увеличением ЭМГ.

В исследовании R.S. Staron с коллегами [44] продемонстрировано, что гипертрофия мышечных волокон может наступать после 16 тренировочных занятий силовой направленности. В этой же работе показано, что уже после четвертой силовой тренировки у женщин и после восьмой силовой тренировки у мужчин может наблюдаться трансформация значительного количества быстрых гликолитических волокон в быстрые окислительно-гликолитические, что также может способствовать повышению показателей выносливости. Интересно, что при наступлении деадаптации к тренировочным нагрузкам наблюдается противоположный эффект, который заключается в трансформации быстрых окислительно-гликолитических волокон в быстрые гликолитические, причем процент последних может даже превышать исходный уровень.

В исследовании N. Ortenblad [35] было показано, что в рамках адаптации к тренировочным заня-

ностям скоростной направленности увеличивается высвобождение кальция, что способствует повышению скоростных и скоростно-силовых способностей.

*Адаптация к нагрузкам при преимущественно аэробном режиме энергообеспечения*

Адаптация нервной системы играет важную роль на ранних стадиях тренировки выносливости при преимущественно аэробном режиме энергообеспечения [25, 41]. Повышается эффективность работы мышц, в частности, активность мышц-синергистов, снижаются затраты энергии, утомление наступает позже [25]. Это подтверждается исследованием [36], в ходе которого повышение экономичности бега было достигнуто силовыми тренировочными занятиями «взрывного» характера. Доказано, что бег как при анаэробном, так и аэробном режимах энергообеспечения способствует увеличению площади нервно-мышечного соединения [22]. Под влиянием нагрузок, направленных на развитие выносливости при аэробном режиме энергообеспечения, происходят адаптационные изменения в двигательной коре головного мозга. Происходит формирование новых капилляров, что, по-видимому, необходимо для удовлетворения повышенных метаболических потребностей корковых нейронов [17]. Кроме того, имеется предположение, что тренировочные занятия данной направленности способствуют нейрогенезу [45]. Ряд исследований свидетельствуют о том, что быстрое достоверное улучшение показателей в тестах, направленных на оценку выносливости, обусловлено увеличением ферментативной активности аэробной системы энергообеспечения [33, 37, 38]. Уже после нескольких занятий с преимущественно аэробным режимом энергообеспечения начинается размножение митохондрий [26].

*Совместимость тренировочных нагрузок, направленных на развитие скоростных, силовых, скоростно-силовых способностей и выносливости*

Сочетание тренировочных занятий силовой и скоростной направленности с занятиями, направленными на развитие выносливости при преимущественно аэробном режиме энергообеспечения, может вызывать снижение уровня скоростных, силовых и скоростно-силовых показателей, особенно если тренировки на выносливость являются высокоинтенсивными, применяются в большом объеме или с высокой частотой [20, 23, 30]. Возможным объяснением данного явления могут служить разнонаправленные адаптации, вызываемые в нервной системе под влиянием нагрузок анаэробной и аэробной направленности, а также изменения мышечных белков в мышечных

волокнах [25]. Интересно, что при определенных условиях сочетание силовых занятий с развитием выносливости в преимущественно аэробном режиме энергообеспечения может способствовать большему росту показателей выносливости, чем сугубо однонаправленное воздействие [31]. При сочетании в тренировочном процессе разнонаправленных воздействий необходимо очень тщательно подходить к планированию нагрузки ввиду высокого риска наступления перетренированности [19]. К примеру, увеличение времени для восстановления между разнонаправленными занятиями благотворно сказывается на развитии физических способностей. Исследование D.G. Sale [40] с коллегами продемонстрировало увеличение силовых способностей на 25 % при проведении четырех тренировочных занятий в неделю (два дня силовые нагрузки, два дня – выносливость при преимущественно аэробном режиме энергообеспечения) против 13 % при проведении двух тренировочных занятий в неделю (сочетание силовых нагрузок и нагрузок, направленных на развитие выносливости при преимущественно аэробном режиме энергообеспечения).

#### ■ Выводы

1. Результаты теоретического и экспериментального исследований свидетельствуют о возможности быстрого получения тренировочного эффекта в процессе подготовки профессиональных спортсменов.

2. Решающим условием получения желаемого результата является эффективная программа подготовки с учетом индивидуальных особенностей спортсменов, возвращающих былой уровень физической подготовленности в процессе предсезонного сбора.

3. Одной из предполагаемых причин описанного феномена повышения результатов в сжатые сроки в тестах, оценивающих скоростные, силовые, скоростно-силовые способности, а также выносливость при преимущественно аэробном режиме энергообеспечения являются адаптационные изменения в нервной системе.

#### ■ ЛИТЕРАТУРА

1. Дойлидо, А. А. Факторный анализ структуры физического развития и силовой подготовленности пловцов в ластах высокого класса / А. А. Дойлидо, В. П. Попов // Тезисы VIII науч. конф. Республик Прибалтики и Белоруссии по проблемам спортивной тренировки. – Таллин, 1980. – Ч. 2. – С. 94–95.
2. Занковец, В. Э. Инновационный подход к оценке аэробной производительности хоккеистов-профессионалов / В. Э. Занковец, В. П. Попов, В. Н. Кряж // Мир спорта. – 2015. – № 3. – С. 11–15.
3. Занковец, В. Э. Контроль физической подготовленности профессиональных хоккеистов / В. Э. Занковец // Научно-исследовательские публикации. – Воронеж : Вэлборн, 2015. – С. 44–47.

4. Занковец, В. Э. Сравнительный анализ различных подходов к управлению физической подготовкой в хоккее / В. Э. Занковец, В. П. Попов // Мир спорта. – 2016. – № 2. – С. 17–24.
5. Занковец, В. Э. Управление физической подготовкой в хоккее через призму мнений тренеров профессиональных клубов и национальных сборных / В. Э. Занковец, В. П. Попов // Мир спорта. – 2015. – № 4. – С. 13–17.
6. Занковец, В. Э. Хочешь закончить с хоккеем – убей свое тело / В. Э. Занковец. – Минск : А. Н. Вараксин, 2014. – 160 с.
7. Занковец, В. Э. Энциклопедия тестирований : монография / В. Э. Занковец. – М. : Спорт, 2016. – 456 с.
8. Курьянова, Н. И. Информационные технологии : учеб.-метод. пособие / Н. И. Курьянова, Ю. О. Волков, В. К. Пономаренко. – Минск : БГУФК, 2013. – 37 с.
9. Никонов, Ю. В. Подготовка юных хоккеистов: учеб. пособие / Ю. В. Никонов. – Минск : Асар, 2008. – 320 с.: ил.
10. Никонов, Ю. В. Физическая подготовка хоккеистов : метод. пособие / Ю. В. Никонов. – Минск : Витпостер, 2014. – 576 с.
11. Основы анатомии, физиологии и биомеханики : учеб. / М. Б. Андреева, Л. А. Белицкая, В. А. Меркурьев ; под ред. Д. Г. Калашникова. – М. : Практическая медицина, 2019. – 336 с.
12. Попов, В. П. Анализ предсоревновательной подготовки национальной сборной Республики Беларусь по хоккею с шайбой к чемпионату мира – 2015 в Чехии / В. П. Попов, В. Э. Занковец // Мир спорта. – 2016. – № 1. – С. 11–20.
13. Савин, В. П. Теория методика хоккея : учеб. для студентов высш. учеб. заведений / В. П. Савин. – М. : Академия, 2003. – 400 с.
14. Трейлраннинг // Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Mode of access: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Трейлраннинг>. – Date of access: 19.11.2019.
15. Фирсов, А. Г. Кумулятивный эффект тренировки при акцентированной подготовке скоростно-силовой направленности 17–19-летних борцов-самбистов / А. Г. Фирсов // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2007. – № 2. – С. 77.
16. Холодов, Ж. К. Теория и методика физического воспитания и спорта : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Академия, 2003. – 480 с.
17. Adkins. Motor training induces experience specific patterns of plasticity across motor cortex and spinal cord / Adkins [et al.] // Journal of Applied Physiology. – 2006. – № 101 (6). – S. 1776–1782.
18. Myonuclei acquired by overload exercise precede hypertrophy and are not lost on detraining / J. C. Bruusgaard [et al.] // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2010. – № 107 (34). – S. 15111–15116.
19. Budgett, R. Overtraining syndrome / R. Budgett // Br. J. Sports Med. – 1990. – № 24 (4). – S. 231–236.
20. Performance adaptations to sprint, endurance and both modes of training / R. Callister [et al.] // J. Appl. Sport Sci. Res. – 1988. – № 2. – S. 46–51.
21. Carolan, B. Adaptations in coactivation after isometric resistance training / B. Carolan, E. Cafarelli // J. Appl. Physiol. – 1992. – № 73. – S. 911–917.
22. The neuromuscular junction: Muscle fibre type differences, plasticity and adaptability to increased and decreased activity / M. R. Deschenes [et al.] // Sports Med. – 1994. – № 17. – S. 358–372.
23. Dudley, G. A. Incompatibility of endurance- and strength-training modes of exercise / G. A. Dudley, R. Djamil // J. Appl. Physiol. – 1985. – № 59. – S. 1446–1451.
24. Enoka, R. M. Neural adaptations with chronic physical activity / R. M. Enoka // J. Biomech. – 1997. – № 30. – S. 447–455.
25. Essentials of strength training and conditioning. National Strength and Conditioning Association / Editors T. R. Baechle, R. W. Earle. – 3rd ed. – Hong Kong: Human Kinetics, 2008. – 642 p.
26. Gillan, K. Timeline: What happens to your body when you start exercising / K. Gillan // Honey coach [Electronic resource]. – Mode of access: <https://coach.nine.com.au/fitness/what-happens-to-your-body-when-you-start-exercising/ff032454-e577-4e6f-8244-24d1793bd35a>. – Date of access: 19.11.2019.
27. Changes in agonist-antagonist EMG, muscle CSA and force during strength training in middle-aged and older people / K. Häkkinen [et al.] // J. Appl. Physiol. – 1998. – № 84. – S. 1341–1349.
28. Kellis, E. Muscle co-activation around the knee in drop jumping using the co-contraction index / E. Kellis, F. Arabatzis, C. Papadopoulos // J. Electromyogr. Kines. – 2003. – № 13. – S. 229–238.
29. Koral, J. Six sessions of sprint interval training improves running performance in trained athletes / J. Koral // J. Strength Cond. Res. – 2018. – № 32 (3). – S. 617–623.
30. Kraemer, W. J. Compatibility of high intensity strength and endurance training on hormonal and skeletal muscle adaptations / W. J. Kraemer // J. Appl. Physiol. – 1995. – № 78. – S. 976–989.
31. Kraemer, W. J. Physiological adaptations to a weight-loss dietary regimen and exercise programs in women / W. J. Kraemer // J. Appl. Physiol. – 1995. – № 83. – S. 270–279.
32. Mathisen, G. E. The effect of speed training on sprint and agility performance in 15-year-old female soccer players / G. E. Mathisen, S. A. Pettersen // Lase Journal of Sport Science. – 2015. – № 6. – S. 63–72.
33. Enhanced pulmonary and active skeletal muscle gas exchange during intense exercise after sprint training in men / M. J. McKenna [et al.] // J. Physiol. – 1997. – № 501. – S. 703–716.
34. Muscle memory // Wikipedia, the free encyclopedia [Electronic resource]. – Mode of access: [http://https://en.wikipedia.org/wiki/Muscle\\_memory#Strength\\_training\\_and\\_adaptations](http://https://en.wikipedia.org/wiki/Muscle_memory#Strength_training_and_adaptations). – Date of access: 15.11.2019.
35. Ortenblad, N. Enhanced sarcoplasmic reticulum Ca (2+) release following intermittent sprint training / N. Ortenblad // Am. J. Physiol. – 2000. – № 279. – S. R152–R160.
36. Explosive strength training improves 5-km running time by improving running economy and muscle power / L. Paavolainen [et al.] // J. Appl. Physiol. – 1999. – № 86. – S. 1527–1533.
37. Regulation of skeletal muscle glycogen phosphorylase and PDH during maximal intermittent exercise / M. L. Parolin [et al.] // Am. J. Physiol. – 1999. – № 277. – S. 890–900.
38. A short training programme for the rapid improvement of both aerobic and anaerobic metabolism / G. Rodas [et al.] // Eur. J. Appl. Physiol. – 2000. – № 82. – S. 480–486.
39. Short-term effects of strength and plyometric training on sprint and jump performance in professional soccer players / B. R. Ronnestad [et al.] // The Journal of Strength and Conditioning Research. – 2008. – № 22 (3). – S. 773–780.
40. Sale, D. G. Comparison of two regimens of concurrent strength and endurance training / D. G. Sale // Med. Sci. Sports Exerc. – 1990. – № 22. – S. 348–356.
41. Influence of exercise and training on motor unit activation / D. G. Sale [et al.] // Exerc. Sport Sci. Rev. – 1987. – № 15. – S. 95–151.
42. Human skeletal muscle possesses an epigenetic memory of hypertrophy / R. A. Seaborne [et al.] // Scientific Reports. – 2018. – № 8. – S. 1898.
43. Shima, S. N. Cross education of muscular strength during unilateral resistance training and detraining / S. N. Shima // Eur. J. Appl. Physiol. – 2002. – № 86. – S. 287–294.
44. Staron, R. S. Skeletal muscle adaptations during the early phase of heavy-resistance training in men and women / R. S. Staron // J. Appl. Physiol. – 1994. – № 76. – S. 1247–1255.
45. Vaynman, S. License to run: exercise impacts functional plasticity in the intact and injured central nervous system by using neurotrophins / S. Vaynman // Neurorehabil. Neural Repair. – 2005. – № 19 (4). – S. 283–295.