

НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ „ВАСИЛ ЛЕВСКИ“

КАТЕДРА „СНЕЖНИ СПОРТОВЕ“



Иван Димитров Бирников

**„ИЗСЛЕДВАНЕ НА СКОРОСТНО – СИЛОВИ ВЪЗМОЖНОСТИ ПРИ  
СКИОРИ БЕГАЧИ В СПРИНТОВИТЕ ДИСЦИПЛИНИ „**

**АВТОРЕФЕРАТ**

София, 2018г.

НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ „ВАСИЛ ЛЕВСКИ“

КАТЕДРА „СНЕЖНИ СПОРТОВЕ“



Иван Димитров Бирников

**„ИЗСЛЕДВАНЕ НА СКОРОСТНО – СИЛОВИ ВЪЗМОЖНОСТИ ПРИ  
СКИОРИ БЕГАЧИ В СПРИНТОВИТЕ ДИСЦИПЛИНИ „**

**АВТОРЕФЕРАТ**

На дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен  
„ДОКТОР“ по научна специалност „ Теория и методика на физическото  
възпитание и спортната тренировка (вкл. МЛФ), професионално  
направление 7.6 Спорт

**НАУЧЕН РЪКОВОДИТЕЛ**

Доц. Петър Зографов, доктор

Официални рецензенти:

проф. Свилен Нейков, дн.

Доц. Александър Цветков, доктор

София, 2018г.

Дисертационният труд съдържа 154 страници, онагледен със 12 таблици, 11 фигури, 16 приложения. Библиографията включва 141 източника.

Публичната защита на дисертационния труд ще се състои на 06.06.2018г. от 15,30 в зала А3 на НСА „Васил Левски“ (Студентски град), София на заседание на специализирано научно жури. Материалите по защитата на дисертационния труд ще са на разположение в библиотеката на НСА „Васил Левски“.

## ВЪВЕДЕНИЕ

Ски бягането е спорт характеризиращ се с динамично развитие през последните години. Високата скорост на придвижване, постоянните усложнения на терена, както и постоянно сменящите се формати на различните състезателни надпревари, внесоха нова атмосфера в най-старата скиорска дисциплина.

Необходимостта от нови предизвикателства основани на високи скорости на бягане, високо ниво на атрактивност, засилен интерес към спорта, както и пренасянето на редица състезания от планината в града утвърдиха спринтовите дисциплини като ново направление в ски бягането под формата на индивидуални и отборни спринтови състезания.

Желанието на скиорите бегачи да бягат максимално бързо и да изявяват скоростните си качества на къси отсечки не е отскоро. Първите опити за такива прояви датират още от обособяването на ски бягането като спортна дисциплина, а първите официални състезания намират място в състезателният живот още в началото на 60-те години на миналия век.

Оттогава до днес спринтовите дистанции в ски бягането винаги са търсили своето място в официалният календар на Международната федерация по ски, от първообраза си познат като „Американски щафети” до формата с 16 финалисти навлязъл официално като част от Световната купа през 1990 година, в следствие на Световното първенство след две години в Лаhti и първото участие в рамките на Олимпийската програма, Солт лейк сити през 2002 година.

Правилата на спринта преминали през редица промени и усъвършенстване, от 16 финалиста и четирима участника в серия до 30 състезателя във финала и шест във всяка отделна серия, позволяват на най-бързите двама бегачи във всяко пробягване да продължат пътя си до

финалната надпревара. Така в едно състезание броя на пробяганите състезателни отсечки достига до четири, включително първоначалната квалификация.

Необходимостта от нови предизвикателства на високите скорости в ски бягането доведе и до втори формат на спринта дефиниран като „отборен спринт”, включващ участието на двама състезатели пробягващи състезателното разстояние от три до шест пъти.

Дистанциите вариращи от 800 до 1600 метра и няколкократното им пробягване в рамките на едно състезание с интервали на почивка от 60 до 120 минути от квалификацията до финала и 20-30 минути между отделните серии са носител на коренно различни характеристики спрямо добре познатите и традиционни дистанционни бягания. Тенденцията за тясна специализация на състезателите все по-категорично налага изграждане на нови постановки обвързани със спортният резултат.

В основата на нашата разработка стоят промени свързани с специфичните за спринта методически изисквания касаещи повишаването на скоростно силовите възможности на фона на рязко намалени обеми на извършена работа и висока степен на интензификация на тренировъчният процес.

## **ГЛАВА ПЪРВА**

### **1. РАБОТНА ХИПОТЕЗА НА ДОКТОРСКИЯ ТРУД**

При определяне тренировъчните занятия се вземат под внимание факторите, които имат най-голямо влияние върху спортния резултат.

Стратегическо значение за постигане на главната цел има усъвършенстването на мощността, капацитета и ефективността на съответните системи, осигуряващи висок коефициент на полезно действие (КПД) на общата и специфичната работоспособност на състезателите.

Именно това формира базата изграждаща нашата **РАБОТНА ХИПОТЕЗА** е насочена към изследване на твърдението, че **взаимовръзката между тренировъчните средства и методи за развиване на скоростно – силови качества и специфичната работоспособност на елитните скиори бегачи през подготвителния период, ще допринесе за разработване и прилагане на обосновани теоретични модели за ефективно управление на спортната форма в спринтовите дисциплини при ски бегачи.**

## ГЛАВА ВТОРА

### 2.1 ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

**Целта на изследването** е разработване и прилагане на нормативни таблици за оценка през подготвителния период на елитни скиори бегачи на базата на установеното състояние и взаимовръзката между тренировъчните средства и методи и скоростно – силовите качества при елитни скиори бегачи.

Реализирането на целта на изследването предполага решаването на следните **задачи** :

1. Да се направи анализ на съвременното състояние на системата за спортна подготовка на елитни скиори-бегачи, като се проведе беседа с водещи специалисти- треньори и елитни състезатели.
2. Да се установи изменението на биологични и спортно педагогически показатели през подготвителния период.
3. Да се определи структурата и съдържанието на тренировъчното натоварване през подготвителния период в подготовката на скиори, специализирани в спринта в ски бягането.
4. Да се установят зависимости между параметрите на специализирани тестове за оценка на специфичната работоспособност и оптимизиране на тренировъчните натоварвания.
5. Да се разработи нормативна база за оценка на показателите свързани с оптимизиране на тренировъчното натоварване при скиори бегачи.
6. Да се изградят индивидуални примерни теоретични модели, за ефективно управление на спортната подготовка.
7. Да се апробират разработените примерни модели в практиката.

## 2.2 ПРЕДМЕТ, ОБЕКТ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

**Предмета на изследване** са резултатите от контрола на тренировъчните средства за скоростно – силова подготовка и специфична работоспособност на елитните скиори бегачи през подготвителния период.

**Обекта на изследването** е методиката за изграждане и контрол на микроциклите в подготвителния период на елитните скиори бегачи в спринтовите дисциплини.



## 2.3 МЕТОДИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

При решаването на задачите бяха приложени следните методи на научно изследване :

1. **Анализ на литературни източници** - запознахме със световния опит при решаването на задачите, съобразени с динамиката и тенденциите в развитието на спринтовите дисциплини в ски бягането. Разглеждахме и въпросите на общата теория на спортната подготовка в редица свързани дисциплини: педагогика, физиология, медицина, анатомия, биохимия и други науки. В труда са използвани общо 135 .
2. **Беседа.** В периода на проучването са проведени над 40 интервюта с водещи експерти, сред които и доктори на педагогическите науки, чуждестранни треньори, майстори на спорта на международно ниво и състезатели. Разговорите бяха проведени поотделно, съгласно предварително разработена схема относно въпросите, на които да отговарят.
3. **Пулсометрия.** Анализа на получените резултати бе осъществен от софтуера на фирмата Suunto. Метода, който е насочен за установяване на пулсовата ефективност ни дава възможност за проследяване на разхода на енергия в конкретни условия.
4. **Биохимични изследвания.** Определяне на концентрацията на млечна киселина в кръвта бе извършен с апарат Blood Lactate Test Meter Lactate pro 2 LT – 1730, на фирмата Arkray.
5. **Изследване на газовата обмяна.** Количеството на консумирания кислород и отделения въглероден двуокис измервахме с помощта на мобилен апарат на фирмата "Cortex" и нейния модел, проектиран за външна диагностика Metamax 3B – R23
6. **Педагогически експеримент.** За проследяването на анаеробната производителност използвахме максимален тест на ски ергометър

Concept 2, теренен максимален тест на 800м. Регистрирането на критериите на анаеробния капацитет бе осъществено с посочената апаратура.

7. **Статистически методи.** В процеса на математическа обработка бяха използвани следните статистически методи :

- вариационен анализ за определяне на средно аритметичната величина, стандартното отклонение и коефициента на вариация
- регресионен анализ за изследване на линейни зависимости
- корелационен анализ
- сигмалния метод
- t - критерии на Стюдънт

## 2.4 ОСНОВНИ АСПЕКТИ НА ПРИЛОЖЕНАТА МЕТОДИКА НА ПОДГОТОВКА НА СКИ БЕГАЧИ СПРИНТЬОРИ

Експерименталната методика се заключава в използването на разработените методики за подготовка на скиорите спринтьори в тренировъчния процес, насочени както към общата, така и към специална физическа годност. Внедряването на нови методики, които са свързани с промените в силовата подготовка на ски бегачи – спринтьори, оптимизирането на тренировъчния процес на основата на получените резултати от проведените тестове със съответните биологични параметри бяха основния приоритет на този експеримент. Общият обем на цикличните натоварвания , броят на тренировъчните занимания при дистанционните бегачи и тези специализирани в спринта се различават незначително. Основната структурна единица в тренировъчната програмата се явява седмичен микроцикъл, състоящ се от три до шест тренировъчни дни в зависимост от етапа на подготвителния период. След извършване на изследването, по разработената от нас програма и оценка на нейната ефективност, бяха разработени практически препоръки за планиране на тренировъчното натоварване, като се вземат предвид индивидуалните характеристики на състезателите.

След провеждането на всички изследвания бяха разработени практически препоръки за използването на средствата и методите за подготовка , като се вземат предвид индивидуалните характеристики на скиорите участващи в състезанията в спринтовите състезания.

## 2.5 ОРГАНИЗАЦИЯ И ЕТАПИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

**Първия етап** - анализ на литературни източници, документи, планиране, практическа работа и беседи с треньори и състезатели;

**Втория етап** - проследяване на тренировъчния процес за скиори, състезаващи се в спринта. Провеждане на тестирания по определена от нас методика;

**Третият етап** - включва основния педагогически експеримент, изразяващ се в провеждането на Уингейтски тест; максималния тест на Ski erg 2; 800м на писта; тензометрична платформа.

**Четвърти етап** - анализа на резултатите от проведените тестирания;

## ГЛАВА ТРЕТА.РЕЗУЛТАТИ И АНАЛИЗ

### 3.1 РЕЗУЛТАТИ И АНАЛИЗ НА МАСКИМАЛЕН ТЕСТ 800 МЕТРА ГЛАДКО БЯГАНЕ

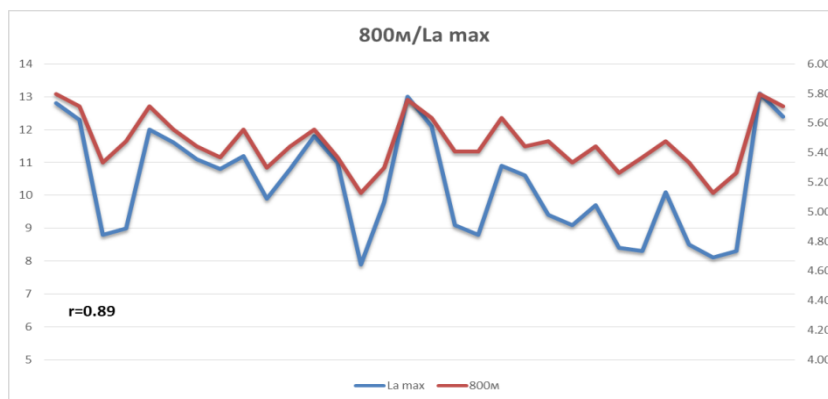
Измененията на параметрите на сърдечната дейност по време на натоварване носят богата информация относно процесите, които настъпват в организма на спортиста. Те са индикатор за адаптационните възможности, относно стресовите състояния на които е подложен организма в условията на спортната тренировка. Това е причината измерването на пулсова честота да е класически метод за контрол и оценка на функционалният ефект от прилагането на натоварванията. Използваният от нас тест „бягане на 800м“ е със същата дистанция както в ски бягането. В случая измерените резултати са значително над 2 минути.

**Таблица 1. Корелационна матрица на показателите, изследвани по време на теста 800м бягане.**

	800m	La max	HR max	HR ср.
800m	-	0.888	0.047	-0.295
La max		-	-0.111	-0.410
HR max			-	0.739
HR ср.				-

На фигура 1 е представена взаимозависимостта между резултатите в бягането на 800м и максималните стойности на лактата. Двете криви вървят почти успоредно, което е и съвсем обяснимо, тъй като по време на такова натоварване лактата се явява лимитиращ фактор на спортното постижение. В някои от случаите наблюдаваните по-високи стойности на концентрацията на лактат, отколкото на по-голяма скорост на бягане. Това би могло да се разглежда като неикономичност, а дори и като недостатъчна степен на тренираност и адаптация към подобни натоварвания. Прави

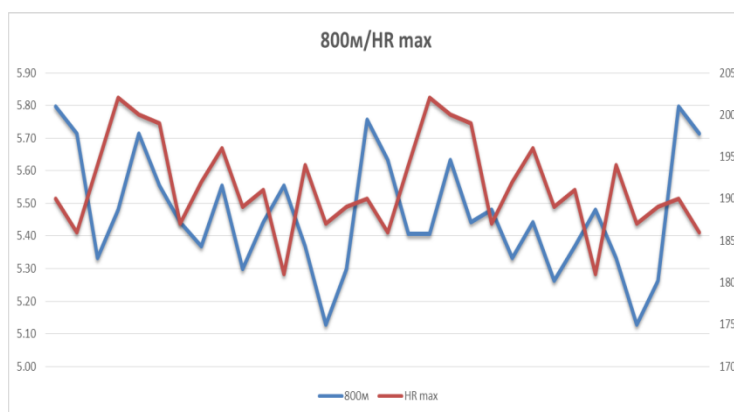
впечатление много високия коефициент на корелация между двата показателя  $r=0.89$ . Това е и съвсем логично, тъй като при реализиране на по-добър резултат в бягането на 800м, респективно при бягане в анаеробно-аеробен режим, концентрацията на лактат значително се увеличава.



**Фигура 1. Взаимозависимост между бягането на 800м и  $La_{max}$**

Зависимостите между бягането на 800м и максималния пулс са представени графично на фигура 5. За разлика от по-горната фигура, тук коефициента на корелация  $r=0.05$ . Това обаче по никакъв начин не трябва да пробужда съмнения за взаимовръзката между максималния пулс и бягането на 800м. В случая е важно как ще се интерпретират регистрираните резултати. От фигурата е видно, че само в някои от случаите е достигнат висок резултат с относително висок пулс. В повечето случаи двата показателя значително се разминават, т.е. реализиран е висок резултат с относително нисък пулс или обратното – скоростта в бягането на 800м не е значително висока, докато максималната пулсова честота значително я превъзхожда. В първия случай е видно, че състезателите са много добре тренирани и демонстрират икономичност по време на бягането. Във втория случай обаче попадат състезатели които са

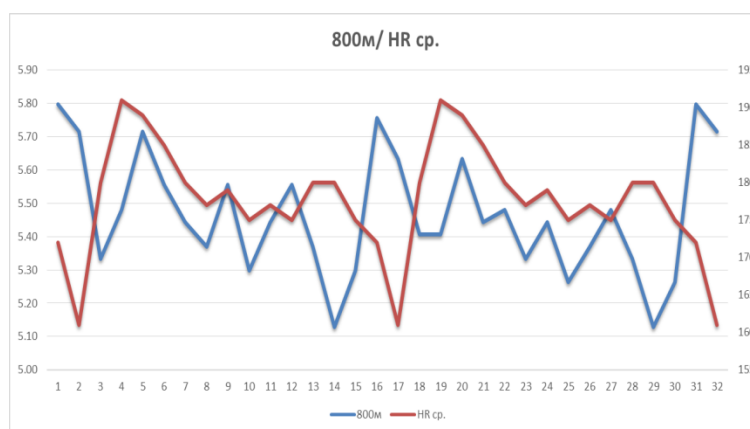
изразходили неикономично енергетичните си запаси. Това би могло да се дължи и на не добро разпределение на усилията по време на бягането.



**Фигура 2. Взаимозависимост между бягането на 800м и HR max ( $r=0.05$ )**

На фигура 3 е представена взаимозависимостта между резултатите в бягането на 800м и средните стойности на пулсовата честота по време на бягането. Тук изцяло се препокриват твърденията от по-горе, а именно, че добре тренираните състезатели демонстрират икономичност по време на бягането, т.е. средният пулс е по-нисък. При тях кривите на двата показателя са на по-голямо разстояние, отколкото на другите. При състезатели, които са изразходили неикономично енергетичните си запаси или не са разпределили добре усилията по време на бягането, двете криви се припокриват. Това е видно и от коефициента на корелация ( $r=-0.30$ ), който въпреки ниската си стойност ни показва, че по-високите резултати в бягането на 800м са реализирани при относително по-нисък среден пулс. С

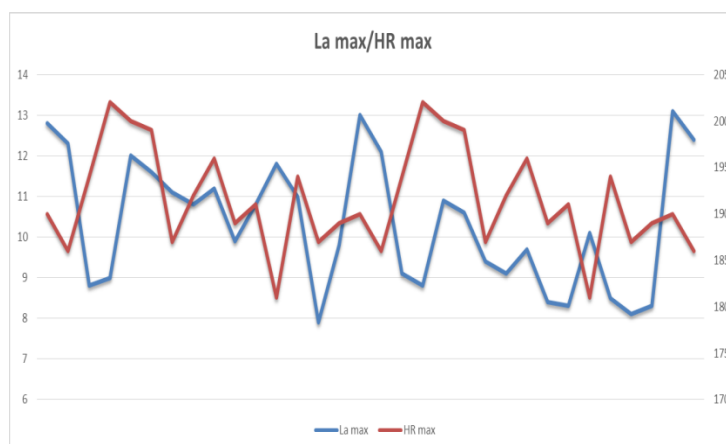
намаляване на скоростта, респективно увеличаване на резултата, стойностите на средния пулс се увеличават.



**Фигура 3. Взаимозависимост между бягането на 800м и HR ср. ( $r=-0.30$ )**

Зависимостите между максималните стойности на лактата и пулса са представени графично на фигура 4. Коефициента на корелация отново е с ниска стойност и отрицателен знак ( $r=-0.11$ ). Това ни показва, че изследвания контингент достига по-високи стойности на лактат, а както е видно по-горе и скорост, при по-нисък пулс, което е знак за добра тренираност. Тенденцията, която описват кривите, е почти същата като при взаимозависимостите по-горе между максималния пулс и бягането на 800м. Реализирането на по-високи стойности на лактат с по-нисък пулс бихме могли да определим като икономичност. В тези случаи кривите на двата показателя се разминават значително.





**Фигура 4. Взаимозависимост между бягането на *La max* и *HR max* ( $r=-0.11$ )**

Данните от проведените изследвания бяха подложени на статистическа обработка чрез метода на вариационния анализ. Резултатите теста на 800м. бягане са представени на таблици 2 .

**Таблица 2. Вариационен анализ на показателите, изследвани по време на теста 800м бягане.**

	n	Xmin	Xmax	R	X	S	V	As	Ex
800м	32	5.1	5.8	0.7	5.5	0.2	3.33	0.223	-0.586
HR max	32	181	202	21	191.6	5.6	2.92	0.236	-0.478
HR ср.	32	161	191	30	177.7	7.5	4.22	-0.486	0.867
La max	32	7.9	13.1	5.2	10.3	1.6	15.43	0.153	-1.229
La 6'	32	7.3	13	5.7	9.7	1.6	16.58	0.496	-0.811
La 12'	32	6.1	12.3	6.2	8.6	1.7	19.39	0.580	-0.405

Скоростта на бягане на 800м варира от 5.1 до 5.8 m/s. Средната й стойност е 5.5 m/s. Размахът на показателя е малък ( $R=0.7$ ), а коефициента на вариация е 3.33. Това ни показва, че групата е силно еднородна и разсейването на стойностите е малко. Разпределението на променливата е нормално, тъй като коефициентът на асиметрия е 0.223. Стойностите в

центъра на разпределението имат по-малка честота от характерната за нормалното разпределение, поради което понижен ексцеса е понижен ( $E_x = -586$ ).

Максималните стойности на пулсовата честота при изследваните състезатели са в границите от 181 до 202 уд./мин. Размахът е 21, което в случая зависи от адаптационните промени в организма на отделните скиори. Разсейването на стойностите е малко ( $V = 2.92$ ), а коефициентите на асиметрия и ексцес, които по абсолютна стойност са под 1, показват, че разпределението на променливата е нормално.

Средните стойности на пулсовата честота варират от 161 до 191 уд./мин. Големият размах в случая ( $R = 30$ ) е в следствие на адаптационния отговор на организма по време на бягането. Разсейването на стойностите е малко ( $V = 4.22$ ), а разпределението е нормално.

Максималните стойности на лактата при изследваните лица е в границите от 7.9 до 13.1 ммол. Средната стойност е 10.3, а размахът е 5.2. Изследваната група е еднородна и по този показател, а разпределението на променливата е нормално.

Концентрацията на лактат, измерена шест минути след края на натоварването, е със средна стойност 9.7 ммол. Минималната измерена стойност е 7.3, а максималната 13.0 ммол. Размахът е относително голям ( $R = 5.7$ ), тъй като това зависи от адаптационния отговор на скиорите при натоварване с повишено изискване към анаеробните възможности.

Нивото на лактата, измерен дванадесет минути след края на натоварването, е в границите от 6.1 до 12.3 ммол. Средната му стойност е 8.6, а размахът ( $R = 6.2$ ) е по-голям от този на  $La 6'$ , тъй като точно в този времеви диапазон след края на натоварването се наблюдава нивото на тренираност у състезателите. Именно поради това скоростта на елиминиране на лактата след натоварване е един от основните критерии за ниво на специалната подготовка.

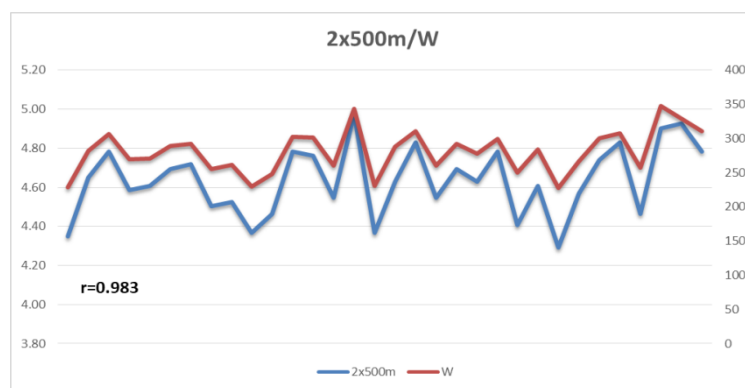
### 3.1.2 АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ МАКСИМАЛЕН ТЕСТ 2X500 м. НА СКИЕРГОМЕТЪР CONCEPT 2

Работоспособността на горните крайници е специфична дейност за скиорите бегачи. Поради тази причина използвахме теста 2x500м, по време на който бяха регистрирани и следните показатели на всеки един състезател: общо време за двете 500-метрови отсечки; максимални стойности на концентрацията на лактат в кръвта ( $La_{max}$ ); мощност ( $W$ ); средна стойност на пулсовата честота по време на натоварването ( $HR_{cp.}$ ). И при този тест, както вече бе споменато по-горе, за по-добро представяне и интерпретиране на данните, резултатите от 2x500м бяха превърнати в скорост (m/sec.).

**Таблица 3. Корелационна матрица на показателите, изследвани по време на теста 2x500м.**

	2x500m	W	HR cp.	La max
2x500m	-	0.983	0.046	0.755
W		-	0.124	0.752
HR cp.			-	0.078
La max				-

На фигура 5 е представена взаимозависимостта между резултатите в теста 2x500м и максималната мощност. Между двата показателя има почти функционална зависимост, което е видно от коефициента на корелация ( $r=0.983$ ). Двете криви вървят успоредно, което ни показва, че състезателите са реализирали максимално собствените си моментни възможности. Тази високоефективна работа би могла да се разглежда и като критерий за специфична работоспособност на скиорите бегачи.



**Фигура 5. Взаимозависимост между теста 2x500м и W ( $r=0.983$ )**

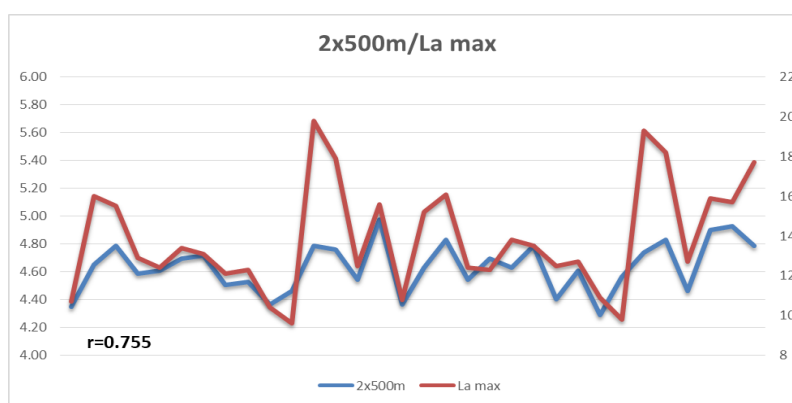
Зависимостите между теста 2x500м и средните стойности на пулса са представени графично на фигура 6. Нивото на пулса в повечето случаи е високо в сравнение с кривата на теста 2x500м. Това е логично, тъй като на пулсовата честота са представени средните стойности, а не максималните. В повечето случаи, високите стойности на скоростта по време на теста 2x500м са достигнати при относително нисък пулс, което може да се счита за проява на икономичност.



**Фигура 6. Взаимозависимост между теста 2x500м и HR ср. ( $r=0.046$ )**

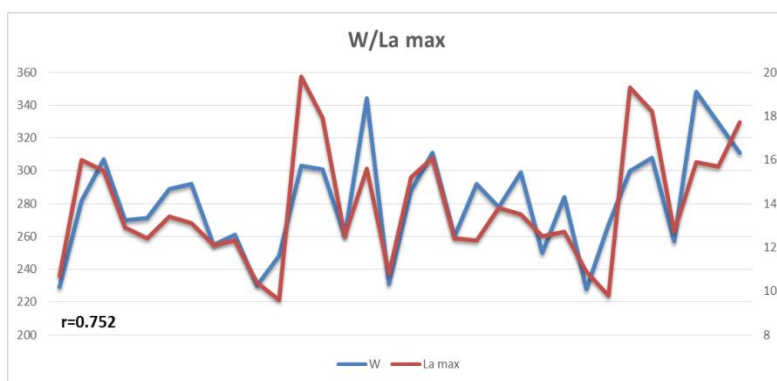
На фигура 7 е представена взаимозависимостта между резултатите от теста 2x500м и максималните стойности на лактата. Между двата

показателя има голяма зависимост ( $r=0.755$ ). Концентрацията на лактат в кръвта по време на този тест е лимитиращ фактор. Именно поради това кривата на лактата е над тази на скоростта при почти всички случаи. Това е и съвсем логично, тъй като при натоварване с повишено изискване към анаеробните възможности на състезателите концентрацията на лактат значително се увеличава.



**Фигура 7. Взаимозависимост между теста 2x500m и La max ( $r=0.755$ ).**

На фигура 8 е представена взаимозависимостта между реализираната мощност и максималните стойности на лактата. Кривите на двата изследвани показателя имат почти еднаква тенденция, тъй като по-голямата реализирана мощност в случая предразполага към по-висока концентрация на лактат. Това е видно и от коефициента на корелация между двата показателя ( $r=0.752$ ).



**Фигура 8. Взаимозависимост между  $W$  и  $La\ max$  ( $r=0.752$ )**

Данните от проведените изследвания бяха подложени на статистическа обработка чрез метода на вариационния анализ. Резултатите от теста на 2x500м на ски тренажор са представени на таблица 4.

**Таблица 4. Вариационен анализ на показателите, изследвани по време на теста 2x500м.**

	n	Xmin	Xmax	R	X	S	V	As	Ex
2x500м	32	4.3	5	0.7	4.6	0.2	3.85	-0.088	-0.726
W	32	228	348	120	280.7	31.9	11.36	0.147	-0.422
HR ср.	32	173	193	20	183.4	5.7	3.09	0.042	-1.063
La max	32	9.6	19.8	10.2	13.9	2.8	19.84	0.526	-0.513
La 6'	32	8.9	18	9.1	12.9	2.6	19.94	0.519	-0.621
La 12'	32	8.1	19.8	11.7	12.2	2.9	24.19	1.139	0.747

Скоростта при теста 2x500м е в границите от 4.3 до 5.0 m/s, а средната стойност е 4.6 m/s. Размахът на показателя, също както и при бягането на 800м, е 0.7. Коефициентът на вариация е 3.85, което означава, че групата е силно еднородна и разсейването на стойностите е малко. Разпределението е нормално, а стойностите в центъра на разпределението имат по-малка честота от характерната за нормалното разпределение. Прави впечатление, че и при двата теста (800м и 2x500м) скиорите бегачи са еднородна група, което е знак за добрата им специална подготвеност.

Максималната мощност на скиорите е в границите от 228 до 348 W. Стойностите на този показател са в голям диапазон ( $R=120$ ), тъй като това зависи от нивото на скоростно-силовите възможности на състезателите. Разсейването на стойностите е малко, а коефициентите на асиметрия и ексцес показват, че разпределението на променливата е нормално.

Средните стойности на пулсовата честота варират от 173 до 193 уд./мин. Средната стойност е 183.4 уд./мин., а размахът е 20. Изследваната група е силно еднородна по този показател ( $V=3.09$ ). Средният пулс по време на теста 2x500м е по-голям от този на теста 800м. Причината отново е спецификата на натоварването и най-вече по-голямото изискване за проявление на скоростно-силовите възможности на състезателите.

Максималните стойности на лактата е от 9.6 до 19.8 ммол. Средната стойност е 13.9, а размахът е значително голям ( $R=10.2$ ). Изследваната група е еднородна и по този показател, а разпределението е нормално.

Концентрацията на лактат, измерена шест минути след края на натоварването, е със средна стойност 12.9 ммол. Минималната стойност е 8.9, а максималната 18.0 ммол. Размахът е голям ( $R=9.1$ ), тъй като това зависи от адаптационния отговор на скиорите при натоварване с повишено изискване към анаеробните възможности. Разпределението е нормално.

Нивото на лактата, измерен дванадесет минути след края на натоварването, е в границите от 8.1 до 19.8 ммол. Средната му стойност е 12.2, а размахът ( $R=11.7$ ) е по-голям от този на La 6'. При този тест тенденцията е идентична с бягането на 800м, но стойностите на лактат са по-големи. Това се дължи на спецификата на теста, както и на възможността на скиорите да елиминират лактата след края на натоварване.

## 2.2.2 АНАЛИЗ И ОЦЕНКИ НА ТЕСТИРАНИЯТА

Моделирането като метод за изследване дава възможност както да се направи оперативен анализ, така и да се определят прогностични данни за даден обект при построяване на тренировъчния процес. Такъв обект например може да бъде моментното състояние на различните показатели, определящи спортния резултат в дадена дисциплина или спорт. От тази гледна точка цикличните спортове са най-ефективни при целенасочени изследвания за моделиране на биологични и спортно-педагогически показатели.

Направеният от нас подробен статистически анализ ни дава много добра информация относно основни биологични и спортно-педагогически показатели, към които трябва да бъде насочена тренировъчната работа при скиори бегачи в спринтовите дисциплини. От една страна тези показатели ни дават информация за генетичните заложи на състезателите, а от друга – за ефекта от прилаганите тренировъчни натоварвания. Възможността за пряко въздействие върху част от изследваните показатели е от съществено значение за контрола на спортната практика.

При изработване на нормативната база използвахме сигмалния метод, чрез използване на средната стойност ( $\bar{X}$ ) и стандартното отклонение ( $S$ ). Изчисляването на нормативите се осъществи по 7-степенната скала.

На таблица 5 и таблица 6 са представени разработените модели на основните показатели, регистрирани по време на тестовете 800м бягане и 2x500м на тренажор. На тях ясно се виждат граничните стойности на всеки един от изследваните показатели. Моделите разкриват възможности за индивидуална оценка на съответните нива по всеки един показател, както сам за себе си, така и в контекста на общите зависимости с останалите.



**Таблица 5. Нормативна база за оценка на основни биологични и спортно-педагогически показатели в теста 800м бягане.**

	800м	HR max	HR ср.	La max	La 6'	La 12'
Много ниска	под 5.1	под 181	под 163	под 7.1	под 6.5	под 5.2
Ниска	5.1-5.2	181-185	164-169	7.1-8.6	6.5-8.0	5.2-6.8
Под средна	5.3	186-188	170-173	8.7-9.4	8.1-8.8	6.9-7.6
Средна	5.4-5.6	189-195	174-181	9.5-11.1	8.9-10.5	7.7-9.5
Над средна	5.7	196-198	182-185	11.2-11.9	10.6-11.3	9.6-10.3
Висока	5.8-5.9	199-203	186-193	12.0-13.5	11.4-12.9	10.4-12.0
Много висока	над 5.9	над 203	над 193	над 13.5	над 12.9	над 12.0

**Таблица 6. Нормативна база за оценка на основни биологични и спортно-педагогически показатели в теста 2x500м на тренажор.**

	2x500м	W	HR ср.	La max	La 6'	La 12'
Много ниска	под 4.2	под 217	под 172	под 8.3	под 7.7	под 6.4
Ниска	4.2-4.3	217-248	172-177	8.3-11.0	7.7-10.2	6.4-9.2
Под средна	4.4	249-264	178-180	11.1-12.4	10.3-11.5	9.3-10.6
Средна	4.5-4.7	265-297	181-186	12.5-15.3	11.6-14.2	10.7-13.7
Над средна	4.8	298-313	187-189	15.4-16.7	14.3-15.5	13.8-15.1
Висока	4.9-5.0	314-345	190-195	16.8-19.5	15.6-18.1	15.2-18.0
Много висока	над 5.0	над 345	над 195	над 19.5	над 18.1	над 18.0

### 3.1.3 Т – КРИТЕРИЙ НА СТЮДЪНТ

Скоростта на бягане при експерименталната група се е повишила с 0.13 м/с. Наблюдава се повишение и на максималния пулс, което е съвсем логично предвид по-високата скорост. Средните стойности на пулсовата честота обаче са по-ниски, заедно с концентрацията на лактат в кръвта (max, на 6 и на 12 мин.), което може да определим като икономичност на усилията.

**Таблица 7. *t* – критерий на Стюдънт**

експериментална								
група		x1	S1	x2	S2			0.01
800м (м/с)	16	5.49	0.19	5.62	0.18	0.13	12.20	2.95
La max	16	10.86	1.46	10.49	1.22	- 0.37	3.97	2.95
La 6'	16	8.78	2.24	8.32	2.24	- 0.46	4.64	2.95
La 12'	16	7.85	2.36	7.26	2.18	- 0.59	6.51	2.95
HR max	16	191.81	5.36	195.69	6.74	3.88	5.40	2.95
HR ср.	16	178.00	7.05	177.31	7.42	- 0.69	1.18	2.95

При контролната група също има повишаване на скоростта на бягане, но тя е реализирана при по-високи стойности на пулс и лактат, което е белег за неикономичност.

**Таблица 8. *t* – критерий на Стюдънт**

контролна								
група		x <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>			0.01
800м (м/с)	16	5.46	0.19	5.57	0.17	0.10	11.49	2.95
La max	16	9.81	1.59	11.31	1.42	1.51	16.22	2.95
La 6'	16	8.73	2.26	9.54	2.36	0.81	13.14	2.95
La 12'	16	7.81	2.38	8.45	2.40	0.64	26.63	2.95
HR max	16	191.44	5.76	194.19	6.26	2.75	4.47	2.95
HR ср.	16	177.31	8.13	183.75	6.65	6.44	9.34	2.95

При експерименталната група се наблюдава повишение на скоростта с 0.10 м/с. Максималната мощност (W) и средният пулс също са с по-високи стойности от началото на експеримента, което е логично, тъй като в случая имаме по-висока скорост на работа. Стойностите на лактата са по-ниски, което може да определим като икономичност.

**Таблица 9. *t* – критерий на Стюдънт**

експериментална								
група		x <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>			0.01
2x500м (м/с)	16	4.66	0.18	4.76	0.17	0.10	9.49	2.95
W	16	288.13	30.95	298.50	29.49	10.38	16.60	2.95
HR ср.	16	185.44	5.37	191.13	6.35	5.69	10.01	2.95
La max	16	14.29	2.70	13.45	2.41	-0.84	5.92	2.95
La 6'	16	13.41	2.70	12.27	2.37	-1.14	8.51	2.95
La 12'	16	12.50	3.04	11.68	2.55	-0.82	4.48	2.95

При контролната група също има повишаване на скоростта, както и на мощността, но те отново, както и при бягането на 800м, са реализирани при по-високи стойности на лактат.

**Таблица 10. *t* – критерий на Стюдънт**

контролна								
група		x1	S1	x2	S2			0.01
2x500м (м/с)	16	4.61	0.18	4.64	0.18	0.03	6.16	2.95
W	16	273.31	32.04	275.81	30.43	2.50	4.04	2.95
HR ср.	16	181.38	5.35	186.94	5.78	5.56	8.62	2.95
La max	16	13.44	2.83	14.58	2.55	1.14	7.56	2.95
La 6'	16	12.31	2.38	13.34	2.41	1.03	13.07	2.95
La 12'	16	11.84	2.91	12.75	2.84	0.91	7.65	2.95

### 3.1.4 МЕТОДИКА ЗА РАЗВИТИЕ НА АНЕРОБНИЯ КАПАЦИТЕТ НА СКИОРИ СПРИНТЬОРИ В ГОДИШНИЯ ТРЕНИРОВЪЧЕН ЦИКЪЛ

Подготовката на скиора бегач за постигане на високи резултати се осъществява в многогодишен тренировъчен процес, основан на целогодишна целенасочена дейност. Цялата подготовка на скиора трябва да се разглежда като система към процеса на спортно усъвършенстване. В структурата си може да бъде окачествен като взаимодействие на различни страни на спортната подготовка (физическа, техническа, тактическа, психологическа), както и съотношението на параметрите на тренировъчните и състезателни натоварвания (обем, интензивност и възстановяване) в състезателния период.

Специфичността на състезанията по ски бягане, зависимостта от снежната покривка, предопределя структурата на годишния цикъл много десетилетия назад (МА Agranovsky, 1980).

Планирането на тренировъчните натоварвания в подготвителния период, разкри характеристиките на прилагането на средства, методи, обем и интензивност на натоварването, насочени към развитието на физическите качества, като се вземат предвид резултатите от изследвания, проведени по-рано.

Анализът и интерпретацията от проучванията на спортисти и треньори с различни квалификации, се взе в предвид да се идентифицират най-често срещаните средства, методите и съотношението им в подготовката на скиорите в етапите на подготвителния период. Данните, получени от тестиранятия са взети под внимание при планирането на мироциклите в подготвителния период, циклично натоварване, както и степените на интензивност.

Във вработващия се мезоцикъл (май) задачата е да се подготви

опорно - двигателния апарат за последващите тренировъчни натоварвания, да се поддържа постигнатото тренировъчно ниво и моторни качества. Средствата са: плуване, колоездене, тренажори, бягане на груб терен, общи упражнения за развитие на двигателните качества.

Особеността на този мезоцикъл е, че състезателите участваха в тестиране за определяне на техните индивидуални планове. Проведени бяха тестове в лабораторни условия, КФИ. Тестиранията, които бяха проведени на терен: 800м гладко бягане на стадиона на НСА, Ski erg 2, тест на Уингейт, скокова издръжливост. Получените резултати позволяват да се планира тренировъчното натоварване по обем и интензивност на всеки спортист за следващия мезоцикъл.

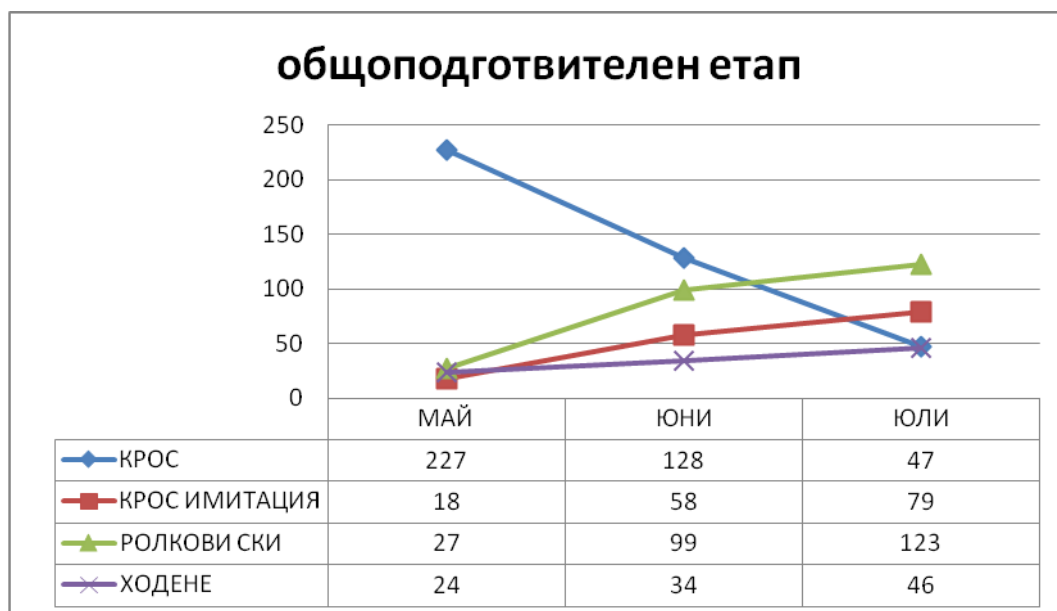
Задачите в поддържащия мезоцикъл (юни) е да запази общото ниво на работоспособност, като се използва балансирано съотношение между скорост и лактат. Извършеният корелационен анализ разкри различни нива на двигателните характеристики свързани със спортния резултат в спринта, особено в тестове, отразяващи степента на развитие на специалната и общата издръжливост, както и скоростно - силовата подготовка на скиорте спринтьори. Разкритите зависимости са от значение за използваните средства, които са взети предвид при подготовката на тренировъчните планове по микроцикли (седмичен) и мезоцикли (обикновено в рамките на един месец).

За по-рационално планиране и регулиране на тренировъчния процес в дадения мезоцикъл е необходимо да се знае степента на развитие на основните двигателни качества на всеки ски бегач, което е възможно въз основа на сравнение на индивидуалните резултати на спортиста със средни стойности от изследванията.

Основната задача в базовия мезоцикъл (юли) бе да се създаде "основа" на специалната физическа подготовка, подобряване на общата и специална силова издръжливост. Натоварването трябваше да бъде

оптимизирано, така че организма да бъде възстановен за началото на следващата тренировка. В този мезоцикъл се използват средствата за специалната подготовка: бягане, имитация в класически и кьнковиден стил, ролкови ски и тренажори, в съчетание с средствата на СФП. За да определим най-подходящите средства и методи за скоростно - силова подготовка на скиорите се вземат предвид нивото на развитие на различните мускулни групи, особено тези, които понасят основните натоварвания при изпълнение на дадените упражнения. По този начин ние съставихме комплексни упражнения за развитие на двигателните качества. Скоростно - силовите тренировки се провеждоха с повторния метод - кьгова тренировка, използващ тренажори и велоергометър. В допълнение, упражненията със скоростно - силов характер бяха извършени по време на последната част от тренировката. Трябва да се отбележи, че след тренировъчно натоварването се изпълняваха набор от упражнения, за да се развива гъвкавостта. Упражнения със собствено тегло, с партньори, съпротивление с тежести, упражнения на тренажори, позволяват да се симулират едновременни и алтернативни ходове. При изпълнение на тренировъчните натоварвания с равномерен и променлив метод се използваха следните упражнения: имитация на класически и кьнковидни ходове, различни ходения и подскоци.

**Таблица 11. Обем на тренировочното натоварване в общоподготвителния етап.**



В микроциклите включвахме тренировки, проведени по кръговия метод, насочени към развитието скоростно - силовите качества. През този период, се проведоха и тестове по ОФП, като изходните данни използвахме за планиране на тренировъчното натоварване в етапа, съобразени и с КФИ, както и с медицинския контрол на ски бегачите. Основната задача на изграждащия мезоцикъл (август) е да се повиши нивото на специалната физическа подготовка, да се подобри техниката на скиорите бегачи с ролкови ски и да се повиши общото ниво на функционална подготовка. В този мезоцикъл ние използвахме варианти на спортната тренировка за поддържане на натоварването на скиорите спринтьори. Изследвайки характеристиките на този мезоцикъл, VN Manozhov, VP Markin (1980) и др автори препоръчват да се изпълнят обемиразвиващи натоварването до 40% от общия обем. Използваните



средства за специалната подготовка са бягане, имитация на техниките на придвижване в класическия и кънковиден стил, тренажори и средствата на СФП.

В този мезоцикъл се решават задачите за развитието на специалната издръжливост и скоростно - силовите качества. При изпълнение на тренировъчното натоварване се променят средствата на спортната тренировка. Увеличихме дела на имитационните упражнения, ролковите ски, имитационната техника на последователните ходове и кънковидния стил. имитацията на ходовете на придвижване се провеждаше при наклони с 3" - 5" на от различни по дължина отсечки. Приложените физически упражнения бяха приближени по структурата на изпълнение и характер на енергообезпечаването по време на състезание.

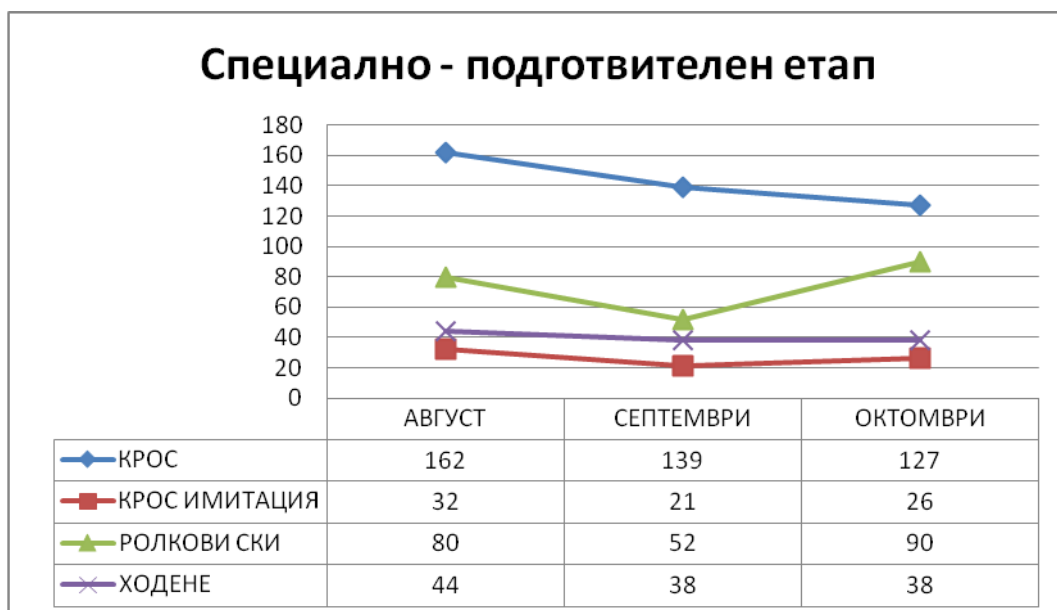
При изпълнение на натоварването и използваните методи на спортната тренировка на скиорите бегачи в теренни условия се използваха скокови упражнения, различни по характер многоскоци, които позволяват да се симулира техника на класически и кънковидни ходове, различни силови упражнения за развитие на силата на горните крайници и т.н. За развитието на силата на горните крайници, насочихме натоварването в началото и края на тренировката, извършвани с повторния метод. В този мезоцикъл се увеличава дялът на натоварванията, извършвани с висока интензивност. Във всеки микроцикъл една от тренировките имаше анаеробен характер (повторен и интервални методи). Основните задачи бяха насочни да се повиши нивото на развитие на специална издръжливост, скоростно - силовите способности като лимитиращ фактор на скоростта; усъвършенстване на техниката на придвижване в съответствие с по-високо ниво на СФП; постигане и поддържане на високо ниво на функционална подготовка. Голямо внимание беше обърнато на скоростно - силовата подготовка.

Задачите на мезоцикъл ( октомври) бяха насочени към поддържане на

постигнатото ниво на специална физическа подготовка, подобряване на техниката на придвижване, усъвършенстване на тактиката при подготовка на основните състезания; проверка на нивото на готовност на скиорите-състезатели през лятно -есения етап.

В първия микроцикъл бяха проведени тестове, чиито задачи бяха да се провери ефективността на завършената тренировъчна работа през етапа; да разкрие нивото на физическа готовност на скиорите бегачи, за да планират тренировъчните натоварвания за следващия етап. Във втория микроцикъл се проведоха контролни тренировки на крос и ролкови ски. Бяха решени задачите на тактиката, свързани с разпределението на силите по време на дистанциите. Тренировъчните натоварвания се извършваха с интервалния, променливия и кръгов метод. Възстановителния микроцикъл е завършек на специално - подготвителния етап от подготовката на скиорите бегачи. Етапът на ранна снежна подготовка започва с изграждащ се мезоцикъл (ноември), в който се използват различни комбинации от развиващи се, възстановяващи се и поддържащи натоварвания, което спомага за повишаване нивото на специална подготовка на скиорите бегачи.

**Таблица 12. Обем на тренировочно натоварване в специално -  
подготвителния етап**



Една от основните задачи в дадения мезоцикъл се явява възстановяването на техниките на придвижване със ски, адаптацията на скиорите при извършване на натоварването в зимни условия, с последващо приближение на функциониране на системите на скиорите, близки до състезателните условия. Следователно, методите на тренировка, натоварването, интензивността на упражненията са близки до състезателните. Отчитаме механизмите на енергообезпечаване по време на преминаването на спринтовите разстояния. В допълнение, в този мезоцикъл, усъвършенстваме техниката на придвижване със ски и тактиката по време на дистанцията.

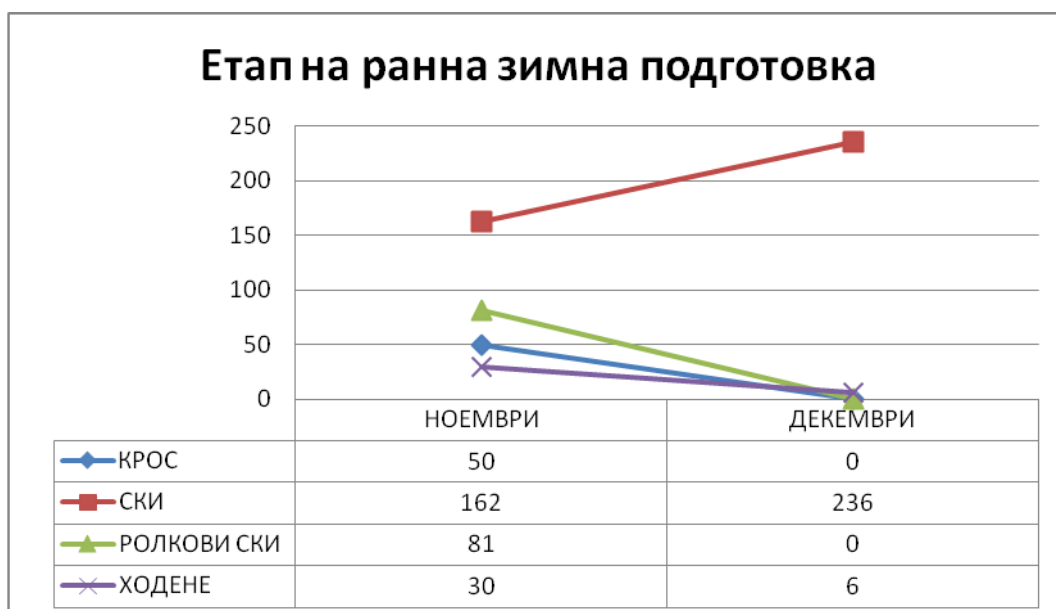
В седмичния микроцикъл бяха проведени две тренировки с различно направление: аеробни - кросс от 5 километра със средна интензивност, анаеробни и смесени, на разстояние от 1,5 километра по 6 пъти със висока интензивност. При извършване на други тренировъчни натоварвания

посоката беше аеробна и смесена. В третия микроцикъл се провеждаше контролни тренировки, за да се провери нивото на готовност на скиорите на този етап и да се решат определени тактически задачи.

В последващия възстановителен микроцикъл, натоварването на скиорите се извършваше със средна интензивност, усъвършенстване на класическите и кьнковидни ходове със ски.

Основната цел на състезателния мезоцикъл е постигането на най-висока работоспособност за основните състезания. Структурата на тренировъчния процес на този мезоцикъл има свои отличителни черти, които се състоят във факта, че има постепенно намаляване на натоварването и значително увеличение на интензивността, особено в последните микроцикли преди основните състезания.

**Таблица 12. Обем на тренировочно натоварване в етап на ранна зимна подготовка**



При планиране на тренировъчното натоварване се взеха предвид резултатите от извършените преди това изследвания, които показват, че са

взаимосвързани със спринтовите дистанции, което се отразява от степента на развитие на двигателните качества, физическата работоспособност и антропометричните показатели. За да се постигне висок спортен резултат, е необходимо не само да се подобрят всички показатели, които оказват най-голямо въздействие върху него, но и да се повлияе избирателно на всеки отделен показател. В този случай е необходимо да се има предвид, че развитието на мускулната сила на горните и долните крайници имат най-голяма взаимовръзка. Така че, в един тренировъчен микроцикъл, задачата бе да създаде база за по-нататъшни тренировъчни натоварвания. Освен това бяха решени задачите, свързани с усъвършенстването на техниката на придвижване в класическия и кърковиден стил.

Проведените изследвания разкриха най-рационалните способности на придвижване, особено на старта, оптималната дължина и честотата на циклите при преминаване на спринтните разстояния. Усъвършенстването на техниката беше проведено по време на тренировка с кръгов метод.

Основната задача на моделно - състезателния микроцикъл беше да отрази всички основни аспекти на предстоящите състезания. При определянето на съдържанието на тренировката в началото на микроцикъл бяха взети предвид факторите, които оказват най-голямо въздействие върху спортния резултат. В този микроцикъл бяха проведени тренировки на местата на предстоящите състезания, на които моделирахме и тактическия план.

Задачите на въвеждащите микроцикли беше индивидуалното съобразена със скиорите за предстоящите състезания. В този микроцикъл, можем да кажем, че фазата на удължената суперкомпенсация след тежко натоварване идва на петия ден след почивка. Поради това, след голямо натоварване, имаше две тренировки с възстановяване характер със състезателна интензивност но с малък обем.

За оптимизиране на обема и интензивността на натоварванията се

извършваше текущ и оперативен контрол. Текущият контрол беше извършен преди и след тренировка. Оперативен се провеждаше в зависимост от методите на тренировка, както по време на тренировката, така и в почивката.

## ГЛАВА ЧЕТВЪРТА.ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ

### 4.1 ИЗВОДИ

1.Анализът на литературата и обобщаването на практическия опит в подготовката на скиорите и техните тренировъри показаха липса на научни разработки по отношение на използването на средствата и методите на спортисти за състезания в спринта. Няма достатъчно банка данни, базирани на закономерности при планиране подготовката на скиорите, както и при изграждането на двигателните качества сила и бързина.

2.Установено е високо ниво на зависимост между теста на 800м. и максималната стойност на лактата, тъй като в този случай лактата се явява лимитиращ фактор на спортното постижение.

3. Най-информативните тестове за годността на скиорите са получените резултати от:

- работата на ски тренажор "ski erg 2"
- крос 800 м
- многоскоци на тензометрична платформа.

Тези тестове са критерии за оценка за състоянието на скиорите в заключителния етап на подготвителния период, специализиращи в спринтови дисциплини.

4.Тестът на ски тренажор – Ski erg 2 ни дава комплексна информация за състоянието на специфичната работоспособност на състезателите, като главен фактор за постигане на високи и стабилни спортни резултати при ски бегачи в спринтовите дисциплини.

5. Ефективното прилагане на средствата и методите, правилното насочване на тренировъчните въздействия за развиване на специална скоростно-силова издръжливост в годишния цикъл, определя по високото ниво на специфична работоспособност на скиорите бегачи в спринтовите дисциплини.

## 4.2 ПРЕПОРЪКИ

В резултат на направените анализи и изводи стигнахме до заключението, че изследването на физиологичните, биохимичните и спортно-технически показатели имат стойност и практическо значение за планиране и управление на тренировъчните въздействия на скиори бегачи в спринтовите дисциплини:

1.Препоръчваме на тренъорите да контролират компонентите на тренировъчното натоварване в седмичния микроцикъл, както и физиологичните показатели за ефекта от приложените въздействия.

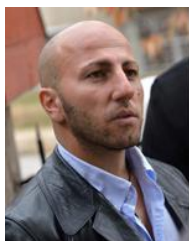
2.Прилагането на максимални натоварвания, да се определя от моментното състояние на състезателя и етапа на подготовка.

3. Изготвянето на индивидуална моделна характеристика на всеки състезател и контрол на главните фактори на спортното постижение е важно условие за постигане на високи и стабилни спортни резултати през състезателния период.



СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ ВЪВ ВРЪЗКА С  
ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Бирников,Ив.; Зографов,П. Тактика на спринтовите дисциплини в ски бягането, *Спорт и наука* . - (София), 2015, N извънр.бр.2, с.18-25.
2. Зографов,П. ; Бирников,Ив. Анализ на изминалия състезателен сезон и тенденции в развитието на ски бягането, *Спорт и наука* . - (София), 2015, N извънр.бр.2
3. Бирников,Ив. Изследване на скоростно силовите възможности на скиори бегачи в спринтовите дисциплини по време на подготвителният период в годишния тренировъчен цикъл, *Спорт и наука* . - (София), 2018, под печат.



Иван Димитров Бирников е роден на 29.04.1981 г. в гр. Велинград, където завършва средното си образование. През 2009г завършва НСА „Васил Левски“ в ОКС „Бакалавър“, Треньорски факултет, специалност ски бягане. През 2011 г. се дипломира в ОКС „Магистър“ в НСА „Васил Левски“ по програма СВП. През 2012г. е назначен като асистент, след конкурс, към катедра „Снежни спортове“. Състезател по ски бягане към СК „Атлас“ -Велинград до 2000г., а от 2001 до днес в СК при НСА. Участник и призьор в множество национални и международни състезания по ски бягане, включително две Световни студентски Универсиади. От 2010 година е старши треньор на националните студентски отбори по ски бягане, а от 2013г. до момента е

старши треньор на Параолимпийския отбор на България по ски бягане. Лицензиран технически делегат към Българската Федерация по ски. От 2010г. е назначен за завеждащ научно-приложната дейност на ски спорта към Министерството на младежта и спорта. С научни интереси в областта на теорията и методиката на спортната тренировка, в ски бягането и др.