

**НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ**  
**„Васил Левски”**

**Център за научна и приложна дейност в спорта**

**Иван Георгиев Иванов**

**ВРЪЗКА НА ПСИХИЧНИТЕ ОСОБЕНОСТИ И**  
**СПЕЦИАЛНАТА ВЗРИВНА СИЛА ПРИ**  
**СПРИНТЪОРИ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „Доктор” по научната специалност „Теория и методика на физическото възпитание и спортната тренировка (вкл. МЛФ), професионално направление 7.6 Спорт

Научен ръководител:  
проф. Михайл Живков Георгиев, доктор

Рецензенти:  
проф. Татяна Станчева Янчева, дн  
проф. Йонко Тодоров Йонов, доктор

София, 2017 г.

Дисертационният труд съдържа 137 стандартни страници. Илюстриран е с 31 фигури и 33 таблици. Библиографската справка включва 121 литературни източника 83 на кирилица и 38 на латиница).

Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита от разширен състав на научния колегиум на научния съвет на Национална спортна академия „В. Левски”.

Защитата на дисертационния труд е насрочена за 03.10.2017 г., от 14:00 часа в зала „А3” на Национална спортна академия „В. Левски”.

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се в Библиотеката на НСА „В. Левски”.

## Увод

Спортните постижения в спринтовите дисциплини се определят от редица спортнотехнически и психологически качества и характеристики на спортиста. Съществено място сред тях заема специалната взривна сила. Специалната взривна сила подлежи на тренировка и развитие. Но нейното развитие е лимитирано в известна степен от индивидуалните особености на спортиста. Възможностите за развитие на специалната взривна сила се определят преди всичко от биологичните и физиологичните дадености на спортиста. Значима роля имат особеностите на нервните процеси. Особеностите на нервните процеси са биологично детерминирани и трудно се поддават на промяна. Те определят генотипа - наследствената основа на индивида, неговите наследствени заложи, които обуславят способностите му да реагира по определен начин на заобикалящите го условия и да развива едни или други свои свойства и признаци. Взаимодействието на генотипа с условията на външната среда обуславя особеностите на фенотипа. Условията на външната среда варират в широки граници, ето защо на един и същи генотип може да отговарят много фенотипни състояния.

Границите, в които може да се изменя фенотипът, по отношение на даден признак, под влияние на определен фактор или комплекс от фактори на външната среда, при един и същи генотип, очертават нормата на реагиране на организма по отношение на този признак. Тези граници се определят от генотипа. Те може да бъдат надхвърлени само ако се изменят генотипните особености на организма.

Особеностите на нервните процеси, като компонент на биологичния фактор и генотипните особености, до голяма степен определят характеристиките на двигателните качества на спортиста, на психомоториката, свойствата на вниманието, на познавателните процеси, типологическите особености, способността за самоконтрол и

саморегулация, индивидуалния стил на учене и емоционално реагиране. Установяването на взаимовръзка между тези психични явления и специалната взривна сила дава възможност за използването им като корелати на специалната взривна сила. В качеството си на такива, те могат да се използват, в процеса на спортен подбор и ориентация, за прогнозиране на възможностите за развитие на специалната взривна сила. По-късно, в процеса на специализираната спортна подготовка, върху тяхна основа може да се контролира динамиката и степента на развитие на взривната сила. Включването на корелатите на специалната взривна сила, сред показателите за контрол на спортотренировъчния процес, ще способства за по-точната оценка на неговата ефективност.

## ПЪРВА ГЛАВА

### Теоретична постановка на проблема

Първата глава на дисертационния труд е насочена към разкриване на отношението на психичните явления към спортния резултат в спринтовите дисциплини.

Основно значение в спринтовите дисциплини (60, 100 и 200 метра гладко бягане) има максималната скорост. Бягането на 60, 100 и 200 метра е упражнение с *максимална интензивност*. Бягането на къси разстояния са типичен пример за физическата дейност в зоната на анаеробно (алактатно) енергообезпечаване. Спортното постижение в бягането на къси дистанции е функция от три комплексни фактора - стартово ускорение; максимална скорост; скоростна издръжливост.

Максималната скорост се определя от няколко основни фактора, сред които важно място заема специалната взривна сила. Понятието *специална взривна сила* при бягане с максимална скорост е определен „нюанс“ на качеството сила. Това понятие отразява характерната динамика на *нервно-мускулното* усилие по време на бягането с максимална скорост.

Анализът на различните схващания, представени в научно-методическата литература, дава основание за утвърждаване на двупосочната връзка между физическата и психическата страна на спортната подготовка на спринтьора. Физическата и психическата сфера са в тясна взаимовръзка и взаимозависимост. Промените в едната сфера водят до промени и в другата сфера. От този факт могат да се направят две основни обобщения:

- психическите особености оказват директно и/или косвено влияние върху спортния резултат. Проявите на психомоторните качества се определят в голяма степен от концентрацията на вниманието, уменията за

самоконтрол, оперативното мислене и особеностите на функционалната асиметрия.

- съществува неразривна връзка между моментното физическо и психическо състояние, в частност между физическа и психическа умора, между тренираността, спортната форма и моментното психическо състояние.

Равнището на тренираността и спортната форма обективно отразява нивото на различните психически и физически показатели, както и тяхното взаимодействие. В частен случай те отразяват функционално единството между отделните компоненти на психиката и физиката на спринтьора, а в глобален - между неговото общо физическо и психическо състояние.

Наличието на взаимовръзки между физическите и психическите характеристики на спортната подготовка, дава основание за извеждането на най-информативните, за спринтовите дисциплини, психически характеристики, които да се използват като косвени показатели за ефективността на тренировъчния процес, за нивото на подготовка на спортистите, готовността им за участие в състезание и прогнозиране на тяхното спортно постижение.

## **ВТОРА ГЛАВА**

### **Емпирично изследване на връзката на психичните особености и специалната взривна сила при спринтьори**

#### **1. Хипотеза, цел и задачи на изследването**

##### **Хипотеза на изследването**

Допускаме, че тренировъчния процес в спринтовите дисциплини оказва влияние върху особеностите на вниманието, психомоториката, функционалната асиметрия, способността за самоконтрол и оперативното мислене. Те не са константни величини, а се влияят от редица фактори, между които - актуално психично състояние, ниво на умора и търпят динамика във времеви план. Свойствата на вниманието, психомоториката, функционалната асиметрия, способността за самоконтрол са тясно свързани с моментното ниво на специалната взривна сила и максималната скорост на бягане, и могат да се използват за опосредствана оценка на техните прояви.

##### **Цел на изследването**

Да се установи каква е връзката между моментното ниво на специалната взривна сила при лекоатлети (спринтьори) и моментното състояние на тяхната психика (психомоторика и внимание), както и отношението на способността за самоконтрол и отделните типове темперамент към тези показатели.

### **Задачи на изследването**

- Да се разработят компютъризирани версии на методиките за изследване на концентрацията на вниманието, оперативното мислене и честотата на движение;
- Да се установи моментното ниво на специалната взривна сила и максималната скорост на бягане на спринтьорите;
- Да се установи моментното състояние на психическите характеристики на спринтьорите (свойства на вниманието; бързина на реакция - проста и сложна двигателна реакция; честота на движение; ниво на функционална асиметрия), както и техните типологични особености;
- Да се анализира динамиката на отделните показатели в различните периоди на спортната подготовка;
- Да се разкрият връзките и взаимозависимостите между тях.

## **2. Предмет и обект на изследването**

### **Предмет на изследване**

Предмет в настоящето изследване са анализирани в теоретичната част на дисертационния труд: показатели на максималната скорост на бягане и на специалната взривна сила при спринтьори; компоненти на психомоториката; динамични характеристики на нервната система; свойства на вниманието; способност за регулация на психичното състояние – релаксация и активация; оперативно мислене; типологически особености.

### **Обект на изследване**

В емпиричното изследване са включени спортисти - спринтьори от отборите по лека атлетика на „ЦСКА”, „КЛАСА”, „Академик”, „Лудогорец“- град Разград и „Атлетик”- град София. В измерването са



обхванати 36 състезатели с общо 82 опыта, 30 мъже и 6 жени на възраст от 17 до 29 години. Диапазона на личните постижения на 100 м. гладко бягане при мъжете е между 10.4 - 11.3 s, а при жените – 11.8 – 12.8 s.

### **3. Методика и организация на изследването**

За решаването на целта и задачите на изследването са използвани следните основни методи:

- Теоретичен анализ, насочен към операционализиране на използваните понятия чрез сравнение, обобщение и интерпретация на литературните източници. В настоящето изследване са обхванати 121 литературни източници, свързани с анализираната проблематика, от които 83 на кирилица (48 на български и 35 на руски език) и 38 на латиница.
- Експериментален метод, реализиран чрез комплект тестови методики за измерване на изследваните показатели;
- Математико-статистически методи за анализ и интерпретация на експерименталните данни.

#### **Методически инструментариум на изследването**

1. *Цифров отскокомер (ЦОМ-2)* за измерване времето на опора, височината на отскока и коефициента на взривност. Върху основата на времеви параметри на опора и полет машината автоматично изчислява чистото повдигане на общия център на тежестта на тялото.

2. *Електронна фотометрична системата* за измерване на времето за пробягване на дадено разстояние с точност 0.01 s. Дифузните оптични датчици на системата се характеризират с: бързодействие 2 ms., обхват на действие 8 m., захранващо напрежение 12 - 24 V DC, преход PNP. Системата е разработена от автора на настоящия дисертационен труд за целите на тренировъчния процес в леката атлетика.

3. *Таблица на Шулте* в софтуерен вариант за изследване на концентрацията, обема и превключването на вниманието.

Целта е за най-кратко време да се откриват последователно числата от 1 до 25.

4. *Таблица на Горбова-Шулте* в софтуерен вариант за изследване на устойчивостта, концентрацията, обема и превключването на вниманието. Този софтуерен вариант е разработен за целите на настоящето изследване и се използва за пръв път.

Таблицата на Шулте представлява цифров квадрат с черни и червени числа от 1 до 25, които са разбъркани. Целта е за най-кратко време и с най-малък брой грешки, да се откриват числата последователно и успоредно (черните във възходящ ред, а червените в низходящ). Този компютъризиран вариант на методиката преодолява недостатъците на традиционно използваните от типа „лист – молив“ и осигурява много по-точни резултати от изследванията;

5. *Тепинг-тест* в софтуерен вариант за изследване на темпа (честота) на движения на ръката. Този продукт е разработен за целите на настоящето изследване.

Компютъризиран вариант на методиката дава възможност за шест междинни отчитания на честотата на движенията – през 10 секунди и проследяване на динамиката на стойностите във всеки от шестте отрязъка от време. За разлика от традиционно използвания вариант (лист хартия разделена на 6 равни квадрата, групирани в 2 редици по 3; секундомер; химикалка) с тази методика се получават пределно точни резултати от изследванията.

Посредством тепинг теста са получени и данните за функционалната асиметрията между дясната и лявата ръка;

6. *Апаратурен метод на „Шуфрид“*. Чрез него е изследвана простата и сложната бързина на реакция. При простата двигателна реакция

стимулът е звуков сигнал, докато при сложната – определена комбинация от звуков и светлинен сигнал. Чрез тази методика са изведени следните показатели: общото време на цялата реакция, латентното и моторното време на реакцията.

7. *Тест „Тройка“* в софтуерен вариант за изследване на оперативното мислене. Електронната версия на теста е разработена за целите на настоящето изследване и се използва за пръв път.

8. *EPQ - тест на Х. Айзенк в българска адаптация* за изследване на типологическите особености на личността.

9. *Тест за оценка на самоконтрола*, базиран на електрическото съпротивление на кожата (КГР) (Thoughtstream Stand-Alone System - personal biofeedback training system, The MindPlace Company, 2010).

10. *Тест за изследване на психичното състояние – Люшер.*

### **Математико-статистически методи на изследването**

За анализ на резултатите от емпиричното изследване са използвани следните математико-статистически методи:

- сравнителен анализ – проверка на хипотези и установяване наличието на статистически значими разлики в изследваните променливи;
- вариационен анализ – установява вариативността и степента на изразеност на изследваните показатели;
- корелационен анализ – установяване степента на зависимост между изследваните показатели;

Анализът на експерименталните данни е реализиран чрез статистическия пакет за социалните науки IBM SPSS Statistics V.23 (В. Гилова, 1999).

#### **4. Организация на изследването**

Настоящото изследване е реализирано в следните основни етапи:

*Етап 1.* Проучване, анализ, сравнение и обобщение на данните от научно-методичната литература относно връзката на психичните особености със специалната взривна сила при спринтьори. Дейността е извършена на два подетапа:

- месец май 2010 г. – месец септември 2010 г. като част от дипломната работа на автора на дисертационния труд, в магистърската програма по „Спортна психология“;
- месец април 2014 г. – месец декември 2014 г. като част от настоящия дисертационния труд.

*Етап 2.* Провеждане на предварителен педагогически експеримент за изследване особеностите на нервните процеси и специалната взривна сила при лекоатлети (спринтьори и скачачи). Проведени са две изследвания на: 15.07.2010 г. и 22.09.2010 г. Изследванията са част от дипломната работа на автора на дисертационния труд.

*Етап 3.* Разработване на компютъризирани версии на методиките за изследване на концентрацията на вниманието, оперативното мислене и честотата на движенията в рамките на научноизследователски проект, утвърден от Национална Спортна Академия „Васил Левски“ – месец септември 2014 – месец юли 2015 г.;

*Етап 4.* Провеждане на основния педагогически експеримент за установяване зависимостите между отделните психични особености, специалната взривна сила и максималната скорост на бягане в отделните етапи и периоди на спортната подготовка на спринтьорите.

Изследването е реализирано на пет етапа. Първите три са проведени през зимния макроцикъл на тренировъчния процес - в началото на подготвителния период (25.09- 10.10.2014 г.), в края на подготвителния

период (18.12.2014 г. и 09.01.2015г.) и в състезателния период (19-25.02.2015 г.). Целта е да се проследи динамиката на специалната взривна сила и наблюдаваните психични променливи. Четвъртото (01. 07. 2015) и петото (07.07.2015) изследване са проведени през летния състезателен период. Само в тези две изследвания са измерени максималната скорост на бягане и показателите на оперативното мислене.

*Етап 5.* Обработка и анализ на получените данни от основния педагогически експеримент – месец януари 2016 г – месец април 2016 г.

*Етап 6.* Структуриране и оформяне на дисертационния труд - месец април 2016 г. – месец май 2017 г.

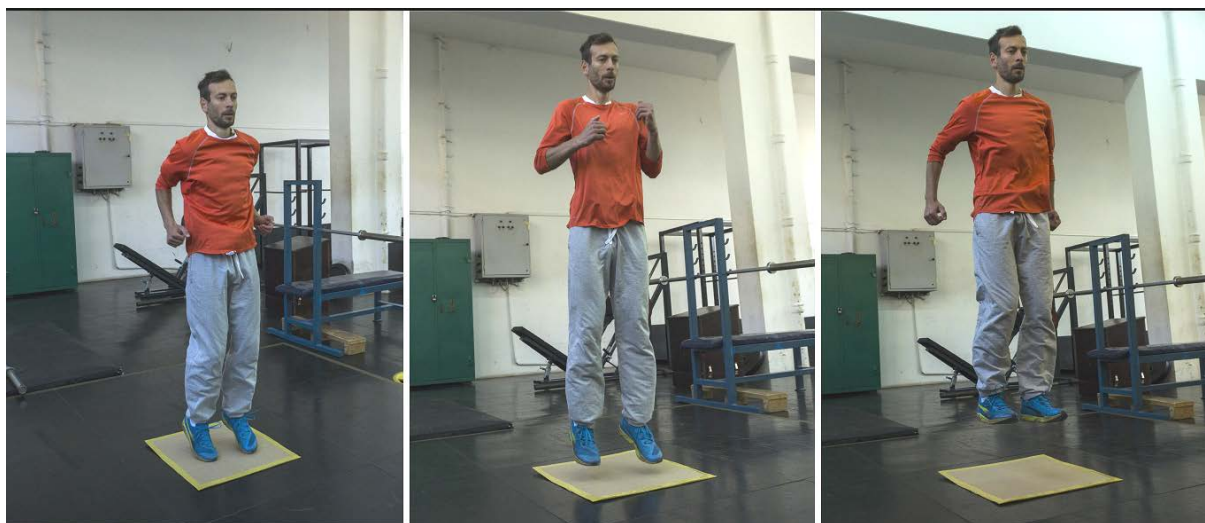
## ТРЕТА ГЛАВА

### Анализ на резултатите от изследването

Анализът на емпиричните данни налага първо да се установи съществуват ли статистически значими разлики по отношение на групиращите променливи. Резултатите от този анализ определят по-нататъшния подход и съответно статистическите критерии, които ще се използват. От съществено значение е да се установи съществуват ли такива разлики по отношение на фактора пол. Резултатите от анализа, установяват такива по твърде малък брой променливи. Това дава основание да бъдат пренебрегнати и анализът на резултатите от изследването да се реализира по отношение на групата изследвани лица, като цяло. Това се дължи на малкия брой изследвани лица от женски пол.

#### 1. Анализ на показателите на специалната взривна сила при вертикални подскоци „глезен“

Изследването на специалната взривна сила чрез подскоци „глезен“ е реализирано в пет последователни измервания в различните периоди на спортната подготовка (фиг. 1).



Фиг. 1. Вертикални подскоци „глезен“.

Вариационният анализ на резултатите от изследванията разкрива своеобразна динамика на измерените показатели (табл. 1, 2, 3, 4, 5).

Таблица 1.

Вариационен анализ на показателите на специална взривна сила на долните крайници – първо измерване.

<b>Показатели от петте последователни подскока „глезен“</b>	<b>N</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>M</b>	<b>SD</b>
Височина на подскоци „глезен“ / средна ст. (m)	20	0.36	0.65	0.43	0.07
Опорно време на подскоци „глезен“ / средна ст. (s)	20	0.13	0.20	0.16	0.02
Коеф. на взривност на подскоци „глезен“/ средна ст.	20	2.01	3.54	2.64	0.46
Коеф. на взривност на подскоци „глезен“/ на най-добрия опит от петте	20	2.09	3.71	2.88	0.46

Таблица 2.

Вариационен анализ на показателите на специална взривна сила на долните крайници – второ измерване.

<b>Показатели от петте последователни подскока „глезен“</b>	<b>N</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>M</b>	<b>SD</b>
Височина на подскоци „глезен“ / средна ст. (m)	18	0.28	3.44	0.59	0.76
Опорно време на подскоци „глезен“ / средна ст. (s)	18	0.12	1.66	0.32	0.49
Коеф. на взривност на подскоци „глезен“/ средна ст.	18	2.15	3.51	2.80	0.42
Коеф. на взривност на подскоци „глезен“/ на най-добрия опит от петте	18	2.33	3.60	2.97	0.42

Таблица 3.

Вариационен анализ на показателите на специална взривна сила на долните крайници – трето измерване.

<b>Показатели от петте последователни подскока „глезен“</b>	<b>N</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>M</b>	<b>SD</b>
Височина на подскоци „глезен“ / средна ст. (m)	14	0.37	0.49	0.43	0.04
Опорно време на подскоци „глезен“ / средна ст. (s)	14	0.12	0.17	0.14	0.02
Коеф. на взривност на подскоци „глезен“/ средна ст.	14	2.80	3.35	3.12	0.19
Коеф. на взривност на подскоци „глезен“/ на най-добрия опит от петте	14	2.89	3.63	3.29	0.26

Таблица 4.

Вариационен анализ на показателите за специална взривна сила на долните крайници – четвърто измерване.

<b>Показатели от петте последователни подскока „глезен“</b>	<b>N</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>M</b>	<b>SD</b>
Височина на подскоци „глезен“ / средна ст. (m)	15	0.35	0.48	0.43	0.04
Опорно време на подскоци „глезен“ / средна ст. (s)	15	0.12	0.16	0.14	0.02
Коеф. на взривност на подскоци „глезен“/ средна ст.	15	2.83	3.33	3.03	0.17
Коеф. на взривност на подскоци „глезен“/ на най-добрия опит от петте	15	3.03	3.50	3.25	0.14

Таблица 5.

Вариационен анализ на показателите за специална взривна сила на долните крайници – пето измерване.

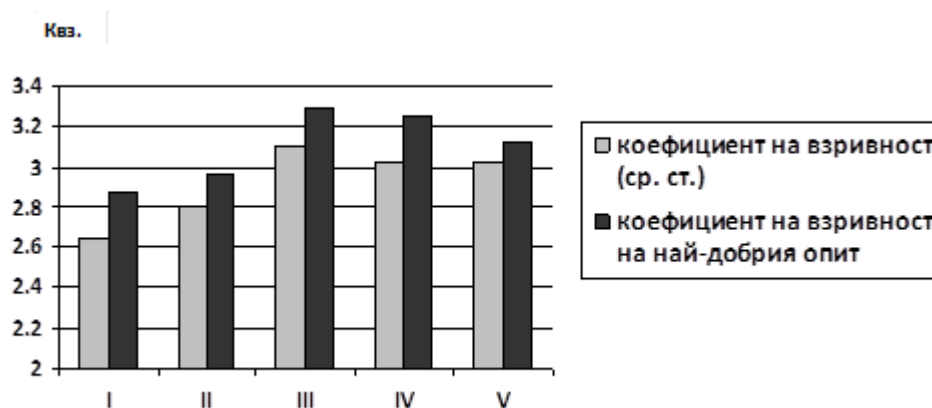
Показатели от петте последователни подскока „глезен“	N	Min	Max	M	SD
Височина на подскоци „глезен“ / средна ст. (m)	15	0.30	0.49	0.41	0.08
Опорно време на подскоци „глезен“ / средна ст. (s)	15	0.12	0.15	0.13	0.01
Коеф. на взривност на подскоци „глезен“/ средна ст.	15	2.35	3.68	3.03	0.54
Коеф. на взривност на подскоци „глезен“/ на най-добрия опит от петте	15	2.43	3.76	3.12	0.53

Петте последователни вертикални подскока от глезен разкриват нивото на специална взривна сила, тази сила която се проявява при бягането с максимална скорост.

Резултатите от вариационния анализ на коефициента на взривност на подскоците „глезен“ показва, че в първия макроцикл (зимен) на спортната подготовка – началото на подготвителния период, края на подготвителния период и състезателния период, стойността му прогресивно нараства.

Резултатите от втория макроцикл – четвърто и пето изследване, проведени през летния състезателен период, са близки с тези от зимния състезателен период.

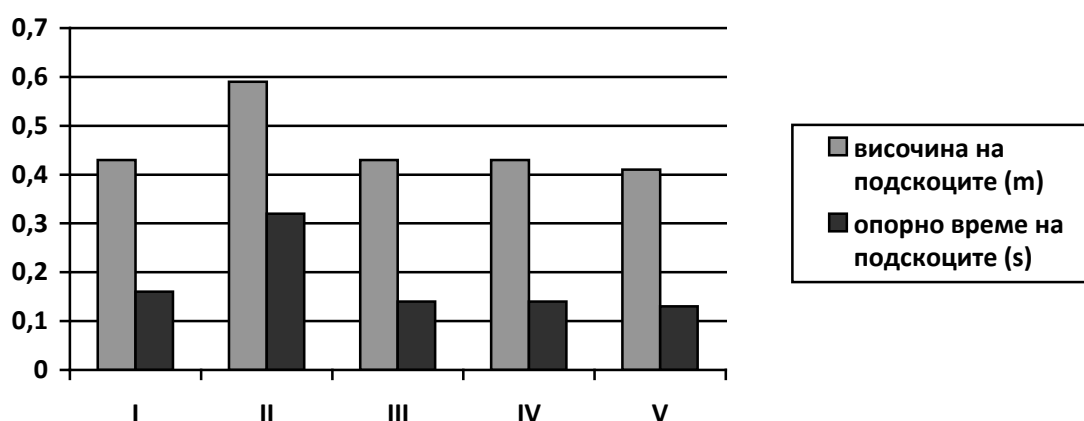
Сравнителният анализ разкрива статистически значими разлики между петте изследвания по отношение на средния коефициент на взривност ( $\chi^2=8.153$ ;  $\alpha=0,05$ ), (фиг. 2).



Фиг. 2. Средни стойности на показателите за специална взривна сила на долните крайници при петте изследвания.



Подобренито на резултатите през различните етапи на първия макроцикъл се дължи на въздействието на тренировъчното натоварване върху организма на спринтьора. С повишаването на тренираността се повишават и скоростно-силовите възможности на спортиста. Важно е да се отбележи, че нарастването на коефициента на взривност при второто и трето изследване е резултат от различното съотношение между опорното време и височина на подскоците ( $K_{вз.} = h/t$ ). При второто изследване повишеният коефициент е за сметка на подобрената височина, докато при третото – на подобро опорно време. Високите стойности на показателя височина на подскока е резултат от целенасоченото развитие на силовия компонент в подготвителния период на спортна подготовка, докато в състезателния период (преимуществено се работи за скоростния (фиг. 3).



Фиг. 3. Средни стойности на показателите за специална взривна сила на долните крайници при петте изследвания.

Получените резултати се потвърждават и от коефициента на взривност, измерен през летния състезателен период, където високият коефициент е отново резултат от по-краткото време на опора.

Не случайно съществува висока обратна зависимост ( $r = -0.80$ ) между максималната скорост на бягане и времето на опора (М. Гъдев, 1997, стр. 16). С нарастване на скоростта и скоростно-силовите възможности времетраенето на опорния период ще намалява.

## 2. Анализ на резултатите на показателят 20 метра от летящ старт

Спортнопедагогическият тест бягане на 20 метра от летящ старт е често използван за оценка на подготовеността на спринтьорите (фиг. 4).

Той дава информация за нивото на максималната скорост на бягане, например неговата корелация със спортното постижение на 100 метра е 0.83 (М. Бъчваров, А. Славчев, С. Йорданов, 2001, стр. 14).



Фиг. 4. Бягане на 20 метра от летящ старт, преминаване през финалната фотометрична клетка.

В настоящето изследване данните за показателя 20 м. от летящ старт са от две измервания, проведени в един и същ микроцикъл на летния състезателен период (таб. 6, 7).

Табл. 6.

Вариационен анализ на показателите на максимална скорост на бягане – четвърто измерване.

Показатели	N	Min	Max	M	SD
20 м. от летящ старт – 1 опит (s)	15	2.04	2.23	2.12	0.08
20 м. от летящ старт – 2 опит (s)	15	1.98	2.23	2.08	0.11
20 м. от летящ старт – средна ст. (s)	15	2.01	2.23	2.10	0.09
20 м. от летящ старт – най-добрия от двата опита (s)	15	1.98	2.23	2.08	0.11

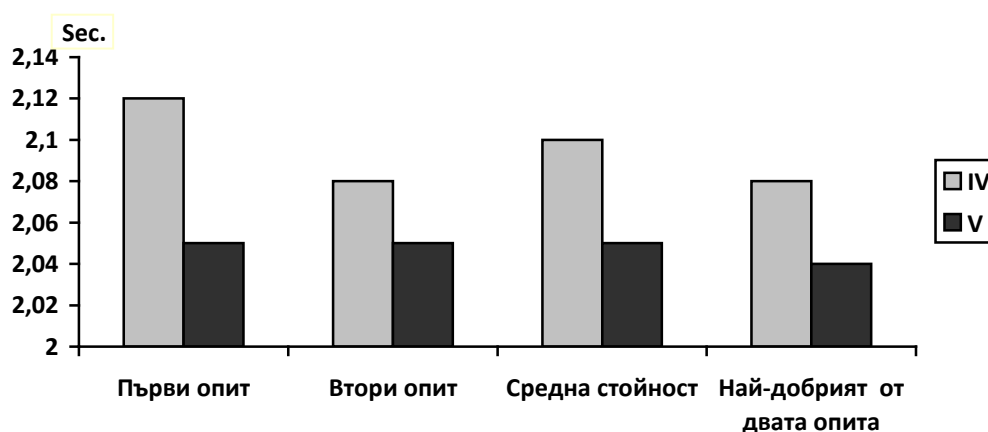
Табл. 7.

Вариационен анализ на показателите на максимална скорост на бягане – пето измерване.

Показатели	N	Min	Max	M	SD
20 м. от летящ старт – 1 опит (s)	15	1.99	2.18	2.05	0.06
20 м. от летящ старт – 2 опит (s)	15	1.98	2.16	2.05	0.06
20 м. от летящ старт – средна ст. (s)	15	2.01	2.17	2.05	0.06
20 м. от летящ старт – най-добрия от двата опита (s)	15	1.98	2.16	2.04	0.06

Сравнителният анализ на резултатите от двете изследвания не разкрива статистически значими разлики, но от спортнопедагогическа гледна точка се наблюдава значително подобряване на показателите в петото изследване.

Въпреки, че изследванията са проведени в „рамките“ на шест дни, съществува известна разлика между резултатите. Това показва лабилността на показателя, която е резултат от интегралната структура на фактора максимална скорост, т.е. променливата е функция от различни по естество взаимосвързани фактори – техника на бягане, моментно функционално и психическо състояние (фиг. 5).



Фиг. 5. Средни стойности на показателите за теста 20 м. летящ старт (секунди) измерени в четвърто и пето изследване (01-07.07.2015).

За спортно-практическата дейност голям интерес представлява взаимовръзката между бягането с максимална скорост и проявената взривна сила при петте вертикални подскока от глезен. Зависимостта, получена от анализа на 30 проведени опита в състезателния период, между максималната скорост (средното време от двата опита) и опорното време на подскоците е правопрпорционална -  $r=0.612^*$ , тоест по-високата скорост на бягане е свързана с по-краткото опорно време при подскоците. Неочаквано, корелацията с височината на подскоците (силовия компонент) е незначителна. Но тези стойности потвърждават резултатите от вариационния анализ на коефициента на взривност, където в състезателния период високите стойности на взривната сила са за сметка на скоростния компонент - краткото опорно време.

### **3. Анализ на резултатите от изследването на честотата на движение - Тепинг тест. Функционална асиметрия.**

Честотата на движение разкрива динамичните характеристики на нервната система. При спринтьорите тя е сред основните показатели на психомоториката. Честотата на движение се характеризира с определени особеностите на нервната система: слабост на нервната система; преобладаване на възбудния процес; с висока подвижност и лабилност на нервните процеси – лекотата при смяната на възбудния със задръжния процес и обратно, както и скоростта, с която се осъществява тази смяна.

Проведени са пет изследвания (тепинг теста). Първите три са в зимния макроцикъл на тренировъчния процес - началото на подготвителния, в края на подготвителния и в състезателния период, а четвърто и пето изследване, през първата седмица на месец юли – летния състезателен период (табл. 8). Разликите между показателите в отделните изследвания са малки. При общата честота на движение (дясна и лява

ръка), за времеви отрязък от 60 секунди, се наблюдава незначително влошаване в края на подготвителния период и подобряване в зимния и летен състезателен период. Аналогична е ситуацията и с максималната честота на движение (дясна и лява ръка) за даден времеви отрязък от 10 секунди – от общите 60 секунди, обикновено това са първите 10 s. Това се потвърждава и от сравнителния анализ, които не показва наличието на статистически значима разлика между петте изследвания.

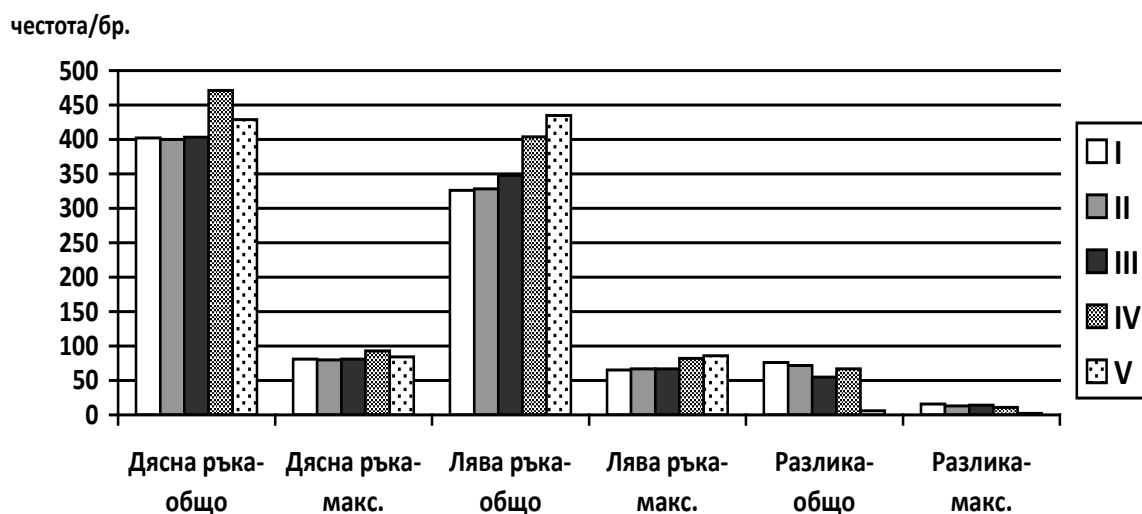
Таблица 8.

Средни стойности на честота на движенията с дясна и лява ръка.

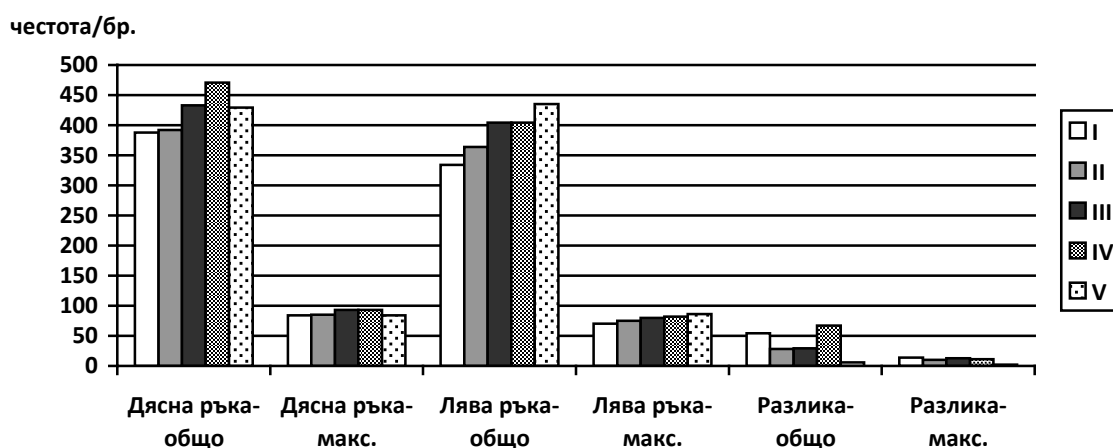
Показатели	Първо изследване		Второ изследване		Трето изследване		Четвърто изследване		Пето изследване	
	Дясна ръка	Лява ръка	Дясна ръка	Лява ръка	Дясна ръка	Лява ръка	Дясна ръка	Лява ръка	Дясна ръка	Лява ръка
Обща честота на движенията за 60 s.	424.6	377.4	404.4	374.8	415.2	379.1	412.5	374	416.5	374.5
Максимална честота на движенията за 10 s.	89.33	77.72	85.00	78.87	88.57	77.14	81.5	75.0	79.42	76.85
Разлика обща – лява/дясна ръка (s)	47.63		36.86		36.14		44.50		45.14	
Разлика максимална – лява/дясна ръка (s)	12.27		7.53		11.71		11.16		6.28	

Независимо от липсата на статистически значими разлики между петте изследвания, диференциалният анализ на динамиката на честотата на движение, между отделните опити на дадено изследвано лице, показва известна разлика в стойностите ѝ. Като пример ще представим резултатите на изследваните лица И. И. и А. Г. (фиг. 6, 7). От динамиката на изследваните показатели може да се направи извод за лабилността на тези променливи - те не са напълно биологично детерминирани от типа нервна система, а зависят и от моментното състояние на нейните централни и периферни структури - „намалението на реобазата, хронаксията .....се приемат като положителни изменения в организма и обратно” (М. Бъчваров, 1976, стр. 133).

Времевият интервал между четвърто и пето изследване е само шест дни (01.07. – 07.07.2015), той се характеризира с устойчива хомеостаза на организма – липсват участия в състезания и ударни (стресови) тренировъчни средства, измерванията са проведени при относително идентични условия, по едно и също часово време. Това доказва, че показателите са чувствителни и се влияят не само от тренировъчния процес, но и от редица външни и вътрешни фактори.

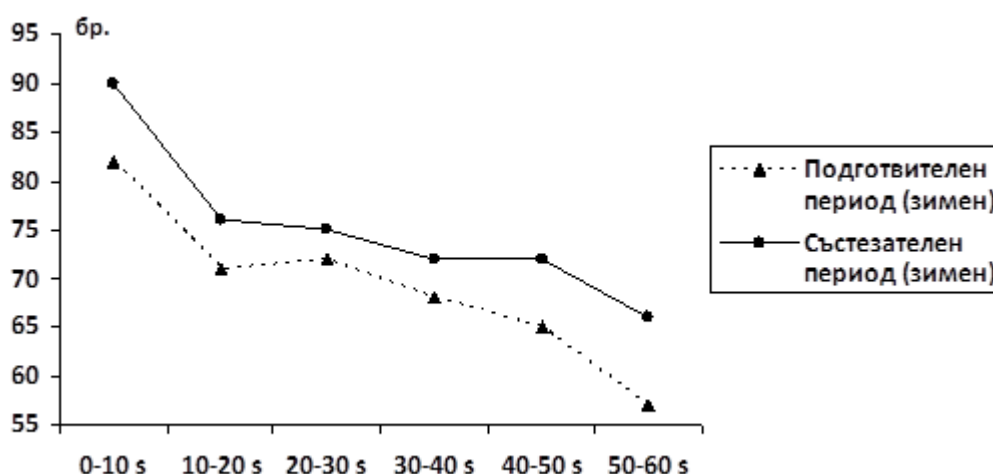


Фиг. 6. Динамика на честотата на движение в петте изследвания (за изследвано лице И. И.).



Фиг. 7. Динамика на честотата на движение в петте изследвания (за изследвано лице А. Г.).

Интерес представлява диференцираният анализ и на динамиката на честотата на движение в отделните опити през различните периоди на спортната подготовка, където се наблюдава една обща тенденция. Ще дадем пример от тепинг теста с дясна ръка на изследваното лице Т. П. (фиг. 8), където в края на подготвителния период числовите стойности на шестте времеви отрязъци от десет секунди описват следната динамика: в първия отрязък от нула до десет секунди са регистрирани най-голям брой движения; под въздействието на тормозни процеси следва значим спад на броя движения във втория интервал (10 – 20 s); в третия отрязък се наблюдава известно увеличение; в четвъртия, петия и шестия времеви интервал настъпва прогресивен спад в количеството на движенията.



Фиг. 8. Динамика на честотата на движение в отделните опити (60 s) – в края на зимния подготвителния период и в зимния състезателния период (данните са от „тепинг“ тест с дясна ръка на изследвано лице Т. П.)

В състезателния период се наблюдава подобна зависимост, но съществуват някои съществени различия. Разликата се наблюдава в първия сектор от нула до десет секунди, където в състезателния период лицето реализира значително по-голям брой движения, отколкото в подготвителния. И останалите времеви отрязъци се отличават с по-голям

брой движения. Интересното е тук, че в състезателния период петия времеви интервал (40 - 50 s) е във възходяща позиция спрямо четвъртия (30 - 40 s), докато в подготвителния период се наблюдава обратното – четвъртия, петия и шестия времеви отрязък се характеризират с низходяща тенденция. Аналогична е ситуацията и при честотата на движения с лява ръка.

Вероятно по-устойчивата динамика на тепинг теста, в състезателния период, се дължи на повишеното функционално състояние и работоспособност на организма на спортиста, което се отразява във всички негови системи и структури.

Като потвърждение на горе посоченото са корелациите между тепинг теста, подскоци „глезен“ и бягане на 20 м. от летящ старт. При подскоци „глезен“ корелацията е получена от анализа на общо 82 проведени опита в петте изследвания, а при бягането с максимална скорост – от анализа на 30 опита в четвърто и пето изследване.

Зависимостта, между средния коефициент на взривност от петте последователни вертикални подскока от глезен и третия времеви отрязък от тепинг теста с дясна ръка (от 20 до 30 секунда) е права ( $r = 0.364^*$ ). Подобна корелация се наблюдава и при петия и шестия времеви отрязък – съответно  $r = 0.307^*$  и  $r = 0.349^*$ . Други корелации между честотата на движение на дясна ръка и специалната взривна сила са: връзката на височината на подскока – средната височина и височината на най-добрия опит с шестия времеви участък от тепинг теста е правопрпорционална – съответно  $0.282^*$  и  $0.384^{**}$ .

В известна степен корелациите между тези показатели са неочаквани, очакваше се връзка с първите времеви отрязъци на тепинг теста, където е енергийните субстрати на нервно-мускулния апарат са все още не изчерпани. Очевидно устойчивостта към умора на нервната система има отношение към взривната сила на спринтьора или по друг



начин казано поддържането на висока работоспособност в условие на прогресивно настъпваща умора. Способността да се запази високото ниво на работа във времето, може да се обясни като отражение на високо общо функционално състояние, което пък от своя страна има положително отношение към всички двигателни качества, в частност и специалната взривната сила.

Зависимостта на средния коефициент на взривност с четвъртия, петия и шестия времеви отрязък от тепинг теста с лява ръка е правопрпорционална – съответно: 0.317\*, 0.318\* и 0.338\*. Също така се наблюдава и корелация с общата честота на движение (60 сек.), която е 0.274. Връзката между опорното време на подскоци „глезен“ и тепинг теста (лява ръка) – трети и четвърти времеви интервал е обратнопропорционална, съответно: -0.344\*, -0.279\*. Получените резултати показват, че с намаляване на опорното време нараства честотата на движение в съответните времеви участъци. Тук се наблюдава аналогична връзка спрямо устойчивостта към умора.

При анализа на резултатите от тепинг теста с лява и дясна ръка, и взривната сила, се разкрива интересен феномен. Честотата на движение с дясната ръка има отношение към височината на подскока – силовия компонент, а лявата ръка към опорното време на подскока – скоростния компонент. Това може да се обясни с различните функции на полукълбата на главния мозък - лявото полукълбо контролира дясната ръка, а дясното - лявата ръка, т.е. на „кръст“.

От друга страна дясното мозъчно кълбо е свързано със симапатиковата активност на вегетативната нервна система, а лявото с парасимпатиковата (С. Александров, 2014). Вероятно това обяснява факта, че лявата ръка е свързана със скоростния компонент. Симпатикуса се характеризира с активност и възбуда на нервната система, с изразходване на енергийните субстрати (катаболизъм), той се отъждествява с действието

и мобилизирането на индивида. От своя страна парасимпатикуса се свързва с възстановителните и задръжни процеси, с образуването на гликоген, протеини и мазнини, с формиране на нови клетки (анаболизъм).

Също така трябва да се отбележи, че изследваните лица са предимно десничари, тоест с изразена функционална асиметрия (ФА) - с доминиращо ляво полукълбо.

Според С. Александров (2014) доминирането на лявото полукълбо води до намаляване на активността на симпатикуса.

Това негово твърдение се потвърждава и от нашето изследване, където по-голямата асиметрия, между лява и дясна ръка, е свързана с по-малкия брой движения на лявата ръка. Корелацията, с общото време (60 сек), е  $-0.408^{**}$ , като с четвъртия времеви отрязък (30 – 40 сек) е  $-0.474^{**}$ . Казано с други думи, подобряването на симетрията при десничарите води до намаляване на активността на лявото полукълбо, за сметка на дясното, а това пък увеличава активността на симпатикуса.

Отношението на асиметрията към дясната ръка е точно обратното, по-голямата асиметрия, води до по-голям брой движения, но силата на зависимостта е по-слаба,  $r = 0.297^{*}$  (60 сек) и  $r = 0.364^{**}$  (50 - 60 сек). Съществуващата връзка може да се обясни с компенсаторни механизми в лявото полукълбо, а по-малката сила на зависимостта - с характерната за лявото полукълбо парасимпатикова активност.

Зависимостта между бягането с максимална скорост (20 м. от л. ст.) и отделните времеви отрязъци на тепинг теста е отрицателна, при увеличаване на честота на движение се намалява времето за пробягване на 20 метра.

Взаимовръзката, между максималната скорост (средна стойност) и първите два отрязъка (0-10-20 сек) на тепинг теста с лява ръка, е обратнопропорционална, съответно:  $-0.369^{*}$  и  $-0.400^{*}$ . При трети и четвърти времеви интервал, зависимостта също е обратна, съответно -

0.374\* и -0.466\*. Наблюдаваните резултати на третия и четвърти времеви отрязък са сходни с корелацията между подскоци „глезен“ и тепинг теста – и в двата случая устойчивостта към умора има връзка с нивото на спортнопедагогическите показатели. Тук различното е взаимоотношението на бягането с първите два времеви отрязъка от честота на движение.

Важно е да се отбележи липсата на взаимовръзка между скоростта на бягане и честотата на движение с дясна ръка. Това може да се дължи на факта, че лявата ръка има отношение към скоростния компонент на взривната сила, докато дясната към силовия. Този факт се потвърждава и от съществуващата корелация между общото време на тепинг теста с лява ръка и общото време на простата бързина на реакция, зависимостта е обратнопропорционална ( $r = -0.451^{**}$ ). Липсва връзка между тепинг теста с дясна ръка и простата бързина на реакция. Тези резултатите потвърждават нашата теза, че причина за това е функционалната асиметрия на мозъчните полукълба.

Друга важна зависимост е между разликата от общата честота на движение, между дясна и лява ръка, и бягането с максимална скорост. Тя е правопропорционална, при първия опит на 20 м. от летящ старт е  $0.642^{**}$ , при втория опит е  $0.56^{*}$  и  $0.572^{*}$  при средната стойност от двата опита. Увеличението в скоростта на бягане води до намаляване на разликата между тепинг теста на дясна и лява ръка.

Възможна причина за по-високата корелация при първия опит е все още не напълното вработване на организма, което всъщност дава много точна информативност за текущото (начално) състояние – дали има остатъчна умора от предишни тренировки или състезания, как протичат възстановителните процеси. Недостатъчната вработеност на организма се потвърждава от факта, че почти всички изследвани лица реализират по-добри резултати във втория опит.

Получената по-горе корелация се обяснява с подобрената синхронност в работа на полукълбата на главния мозък, което от своя страна води и до симетричност в работата на периферните структури, а от там и в оптималното изпълнение на двигателната задача , т.е. подобрява се ефективността на спортната техника.

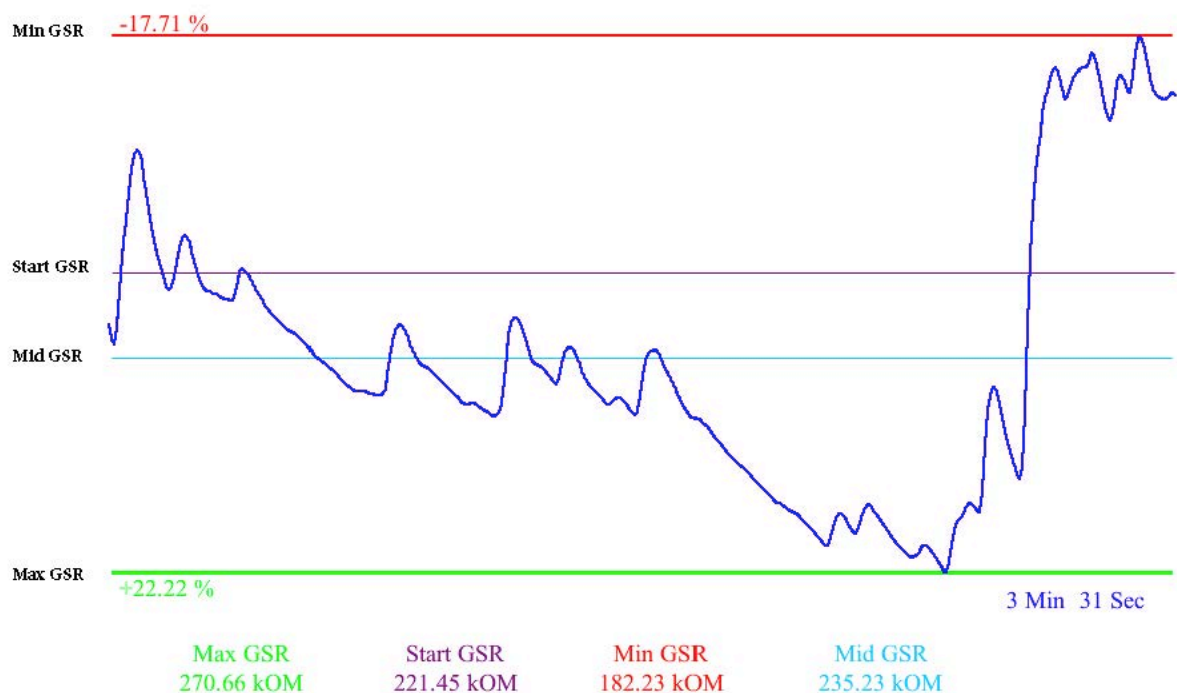
Този извод се потвърждава и от Е. М. Бердичевская (2004), според която изразената функционална асиметрия в цикличните спортове има негативно отношение към спортния резултат.

Дори съществува и едно по-крайно мнение на А. Поцелуев (1951), според което борбата за подобряване на спортните постижения и хармоничното физическо развитие трябва да бъде тясно свързана с премахването на функционалната асиметрия на ръцете (по Е. Илин, 2001).

#### **4. Анализ на резултатите от изследването на способността за самоконтрол**

Високите постижения в спорта в голяма степен се определят от способността на спортиста за саморегулация на своето психофизическо състояние в тренировъчния и състезателен процес, от способността за абстрахиране от смущаващите фактори, концентриране върху предстоящото изпълнение и максимална активация.

В настоящето тестиране изследваните спортисти е необходимо да постигнат максимална релаксация за две минути и половина, след което максимална активация за тридесет секунди. Показатели за степента на релаксация и активация, са функция от динамиката на параметрите на кожно-гальваничната реакция (фиг. 9).



Фиг. 9. Динамика на кожногальваничната реакция. Низходящата част от графиката е свързана с отпускането на спортиста, а възходящата с неговото активиране.

От измерените показатели за самоконтрол с най-висока информативност е показателят разлика между начална и максимална стойност - разкрива степента на релаксираност (отпуснатост), и показателя разлика между начална и минимална стойност – разкрива степента на активация. Отпуснатостта или активацията на спортиста се осъществява едновременно на физическо, емоционално и ментално ниво. Способността за отпускане е свързана със състоянието на тренираност и спортна форма – повишава се в зимния състезателен период – трето изследване и в летния състезателен период (01.07.2015 - 07.07.2015) – четвърто и пето изследване, докато в края на подготвителния – второ изследване е с по-ниска стойност. При активацията се наблюдава подобна динамика, единствено в третото изследване възниква противоречие – стойността на показателя е по-ниска, отколкото във второто изследване (табл. 9, 10, 11, 12). Причината може да е от най-различно естество – несериозно отношение от страна изследваните лица, при участието им в изследването,

ниско ниво на моментно състояние (физическо и психическо) при по-голямата част от изследваните лица, което може да е свързано с хигиената на живот, изчерпване на психическата енергия под въздействието на силни стресови фактори – състезателни.

Таблица 9.

Вариационен анализ от изследването на способността за саморегулация – второ изследване.

Показатели	N	Min	Max	M	SD
Начална стойност (kOM)	18	149.71	1649.34	405.86	422.51
Разлика между начална и максимална стойност (степен на релаксация) (kOM)	18	0.09	85.65	14.13	24.02
Разлика между начална и минимална стойност (степен на активация) (kOM)	18	13.34	81.14	30.12	18.87

Таблица 10.

Вариационен анализ от изследването на способността за саморегулация – трето изследване.

Показатели	N	Min	Max	M	SD
Начална стойност (kOM)	14	115.68	398.46	222.76	101.11
Разлика между начална и максимална стойност (степен на релаксация) (kOM)	14	1.62	51.60	22.05	19.49
Разлика между начална и минимална стойност (степен на активация) (kOM)	14	4.60	50.88	20.48	16.06

Таблица 11.

Вариационен анализ от изследването на способността за саморегулация – четвърто изследване.

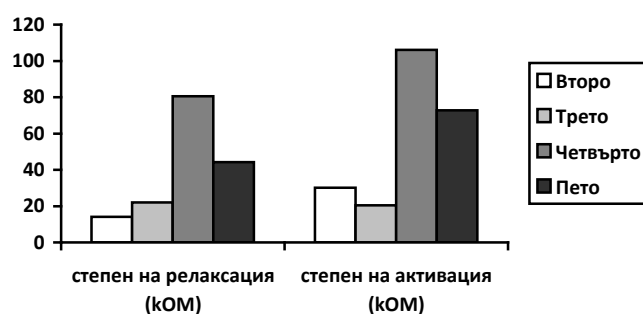
Показатели	N	Min	Max	M	SD
Начална стойност (kOM)	15	221.45	718.14	392.62	198.01
Разлика между начална и максимална стойност (степен на релаксация) (kOM)	15	49.14	198.56	80.45	58.22
Разлика между начална и минимална стойност (степен на активация) (kOM)	15	39.22	267.05	106.02	83.93

Таблица 12.

Вариационен анализ от изследването на способността за саморегулация – пето изследване.

Показатели	N	Min	Max	M	SD
Начална стойност (кОМ)	15	130.96	414.85	260.12	113.19
Разлика между начална и максимална стойност (степен на релаксация) (кОМ)	15	17.50	78.01	44.24	25.68
Разлика между начална и минимална стойност (степен на активация) (кОМ)	15	5.79	205.86	72.81	74.77

Горепосочените разлики в динамиката на показателите в процеса на спорна подготовка се потвърждават и от сравнителния анализ. Установяват се статистически значими разлики по отношение на способността за релаксация ( $\chi^2 = 18.471$ ;  $\alpha = 0,05$ ) и на способността за активация ( $\chi^2 = 13.584$ ;  $\alpha = 0,05$ ) (фиг. 10).



Фиг. 10. Средни стойности на показателите на активация и релаксация, измерени в съответните изследвания

Способността за отпускане има връзка с коефициента на взривност на подскоците „глезен“ и с максималната скорост на бягане. Установената зависимост е резултат от анализа на общо 30 проведени опита в четвърто и пето изследване.

Връзката на способността за релаксиране с времето на опора и височината на подскоците, и коефициента им на взривност е съответно - 0.316, 0.51 и 0.756\*\*.

От друга страна способността за активация има правопрпорционална зависимост с времето на опора на подскоците

( $r = 0.525^*$ ), т.е. колкото повече може да се активира спортиста, толкова по-дълго е опорното му време – влошава се спортното постижение.

Този неочакван и противоречив резултат може да се обясни с това, че изследваните спортисти са предимно екстраверти. От тук следва, че активацията е едно по-естествено състояние за тях, което не изисква големи усилия, умения и воля за постигането му, за разлика от релаксацията.

По друг начин казано, при екстравертите, критерий за нивото на самоконтрол се явява способността за релаксация.

При бягането с максимална скорост (средна стойност от двата опита) способността за релаксация способства за постигането на по-добри резултати ( $r = -0.522^*$ ).

Анализът на взаимовръзките между способността за самоконтрол и показателите за взривна сила разкрива високата значимост на самоконтролиращите умения за спортната реализация. По-добрата способност за релаксация се свързва с по-добри спортотехнически показатели (височина на подскоците, коефициент на взривност, максимална скорост на бягане).

Това може да се обясни с факта, че всички актове на самоконтрола са базирани на един глобален енергиен ресурс (R. Baumeister et al., 2007).

Приема се, че този ресурс или сила има ограничен капацитет, който зависи от индивидуалните особености на личността (J. Tangney et al., 2004), но също така и моментното състояние на спортиста, това състояние на временно изтощение се нарича его изчерпване (Baumeister et al., 1994).

Но за по-категорични изводи, относно установените закономерности са необходими допълнителни изследвания, включващи по-голям брой изследвани лица и по-прецизни методи за регистриране на измерваните показатели.



## 5. Анализ на резултатите от изследването на бързината на реакция

Показателите на сложната бързина на реакция (с дясна ръка) на определена комбинация от звуков и зрителен сигнал са: общо време на цялата реакция, латентен и моторен период. Динамиката на общото време е свързана с периодизацията на спортната подготовка, в началото на подготвителния период е със стойност 350.9 ms, в края на подготвителния период се увеличава – 357.07 ms (показателят се влошава) и в състезателния период достига своята най-ниска стойност от 316.71 ms. Същата зависимост се наблюдава и при съставните ѝ компоненти (латентен и моторен). Важно е да се отбележи, че при сложна бързина на реакция латентният период е със значително по-голямо времетраене и значение спрямо моторния. В този времеви диапазон се възприема и анализира външния стимул и се взема решение за действие – оперативно мислене (табл. 13, 14, 15).

Таблица 13.  
Вариационен анализ на резултати от изследването на сложната бързина на реакция – първо измерване.

Показатели	N	Min	Max	M	SD
Бързина на реакция (ms)	20	308.00	400.00	350.9	37.40
Латентен период (ms)	20	183.00	308.00	256.6	39.86
Моторен компонент (ms)	20	66.00	129.00	94.3	23.40

Таблица 14.  
Вариационен анализ на резултати от изследването на сложната бързина на реакция – второ измерване.

Показатели	N	Min	Max	M	SD
Бързина на реакция (ms)	18	273.00	437.00	357.07	47.16
Латентен период (ms)	18	172.00	325.00	258.53	43.90
Моторен компонент (ms)	18	49.00	158.00	98.53	33.93

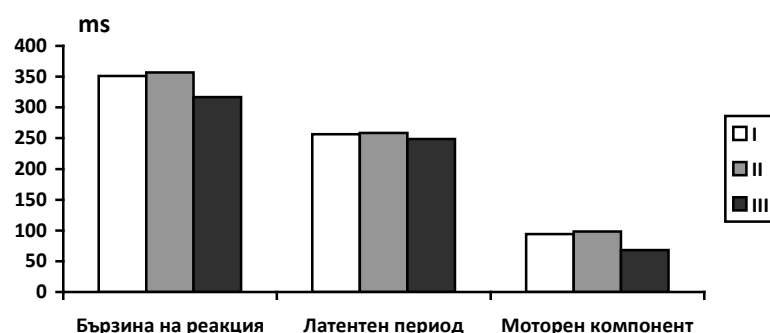
Таблица 15.

Вариационен анализ на резултати от изследването на сложната бързина на реакция – трето измерване.

Показатели	N	Min	Max	M	SD
Бързина на реакция (ms)	14	276.00	365.00	316.71	31.44
Латентен период (ms)	14	181.00	280.00	248.71	37.79
Моторен компонент (ms)	14	43.00	103.00	68.00	19.85

Сравнителният анализ на изследваните показатели разкрива статистически значими разлики само по отношение на моторния компонент на реакцията ( $\chi^2 = 5.256$ ;  $\alpha = 0.05$ ).

Получените резултати дават основание да се приеме, че от трите показателя, моторния компонент е най-лабилен спрямо промените в тренировъчното натоварване (фиг. 11).



Фиг. 11. Средни стойности от изследването на сложната бързина на реакция измерени в първите три изследвания.

Трябва да се отбележи, че най-добра информативност за състоянието на спортиста, дава комплексното анализиране на сложната бързина на реакция. Това се потвърждава и от редица други изследвания.

Сложната бързина на реакция има отношение към коефициента на взривност и опорното време на подскоци „глезен”. Зависимостта е получена от анализа на общо 52 проведени опита в първите три изследвания.

Корелацията между общото време на реакцията и коефициента на взривност е с обратна зависимост,  $r = -0.349$ , а зависимостта ѝ с опорното

време е права,  $r = 0.369^*$ . Зависимостта между моторния компонент на сложната бързина на реакция и коефициента на взривност е отрицателна, стойността е  $-0.575^{**}$ . Интересното тук е, че латентното време няма пряка връзка с взривната сила.

Казано обобщено, по-бързата реакция е признак за по-добри скоростно-силови възможности.

Простата бързина на реакция е на звуков сигнал с дясна ръка. Променливите на реакцията са: общо време на цялата реакция, латентен и моторен период. Средната стойност на простата реакция на звуков сигнал се различава от сложната с по-кратко време, 226.6 ms срещу 342.2 ms. Това намаление се дължи най-вече на по-краткия латентен период. Второ и трето изследване са проведени в края на подготвителния и в състезателния период на зимния макроцикъл на подготовка. Четвърто и пето – в първата седмица на месец юли, т.е. в летния състезателен период. Установява се единствено промяна на моторния компонент в следствие на подготовката на спринтьора – в края на подготвителния период е 90.60 ms, в зимния състезателен - 67.85 ms и съответно в летния – 68.5 ms и 81.85 ms (табл. 16, 17, 18, 19). Сравнителен анализ на изследваните показатели в четирите изследвания разкрива статистически значима разлика само по отношение на моторния компонент на реакцията ( $\chi^2 = 6.68$ ;  $\alpha = 0.05$ ).

Таблица 16.

Вариационен анализ на резултати от изследването на простата бързина на реакция – второ измерване.

Показатели	N	Min	Max	M	SD
Бързина на реакция (ms)	18	187.00	264.00	224.42	26.19
Латентен период (ms)	18	80.00	187.00	133.92	33.38
Моторен компонент (ms)	18	57.00	119.00	90.64	21.38

Таблица 17.

Вариационен анализ на резултати от изследването на простата бързина на реакция – трето измерване.

Показатели	N	Min	Max	M	SD
Бързина на реакция (ms)	14	211.00	268.00	237.42	19.83
Латентен период (ms)	14	125.00	197.00	169.57	23.14
Моторен компонент (ms)	14	48.00	92.00	67.85	15.88

Таблица 18.

Вариационен анализ на резултати от изследването на простата бързина на реакция – четвърто измерване.

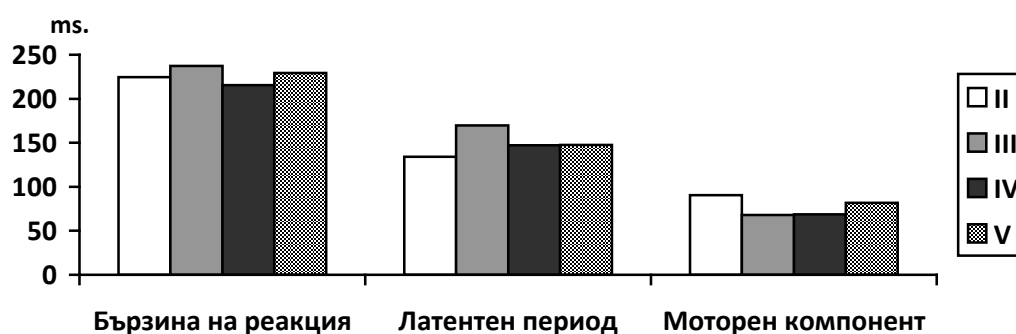
Показатели	N	Min	Max	M	SD
Бързина на реакция (ms)	15	211.00	220.00	215.50	6.36
Латентен период (ms)	15	125.00	169.00	147.00	31.11
Моторен компонент (ms)	15	51.00	86.00	68.50	24.74

Таблица 19.

Вариационен анализ на резултати от изследването на простата бързина на реакция – пето измерване.

Показатели	N	Min	Max	M	SD
Бързина на реакция (ms)	15	168.00	306.00	229.28	45.83
Латентен период (ms)	15	95.00	199.00	147.42	38.81
Моторен компонент (ms)	15	51.00	107.00	81.85	21.52

Анализът на динамиката на показателите във времето, разкрива известна противоречивост. Общото време на простата реакция и латентния ѝ компонент не потвърдиха очакванията ни за намаляването им при повишаване на тренираността (фиг. 12).



Фиг. 12. Средни стойности от изследването на простата бързина на реакция в съответните изследвания.

Нашите допускания бяха базирани на предишни изследвания по тематиката, доказващи връзката между тренираността и сложната бързина на реакция (Ел. Генова и кол., 1981; П. Слънчев, 1998). Причина за това разминаване може да бъде, както различния характер (механизъм) на двата вида реакции, така и различния метод за установяване на нивото на тренираност - индиректно чрез сравнителен анализ или чрез директна корелация с определен спорнопедагогически тест. Други причини могат да се търсят в различните технически инструментариуми, използвани при различните изследвания, а така също и в променливия състав на изследваните лица през раличните етапи на изследването.

Директната взаимовръзка между простата бързина на реакция и определени тестове, също крие интересни противоречия. Установените зависимости са получена от анализа на общо 62 проведени опита в второ, трето, четвърто и пето изследване.

Например моторният компонент на проста бързина на реакция има връзка с коефициента на взривност, тя е с обратна зависимост ( $r = -0.466^{**}$ ), докато латентният има отношение към бягането с максимална скорост – зависимостта е права,  $r = 0.728^{**}$  (при първото пробягване) и  $r = 0.745^{**}$  (средна стойност от двете пробягвания). Моторния компонент има противоречиво отношение към скоростта на бягане. Като допълнение на предходното - корелацията между общото време на проста реакция и бягането с максимална скорост е правопрпорционална,  $r = 0.671^{**}$  (при първия опит) и  $r = 0.695^{**}$  (при средната стойност от двата опита). Анализът на резултатите от изследванията разкрива необходимостта от детайлно познаване на информативността на отделните средства за контрол на подготвеността на спринтьора. На базата на наши и други изследвания се потвърждава високата корелация между бързината на реакция и максималната скорост на бягане. Нашите резултати показват права зависимост от  $0.695^{**}$  между

времето за пробягване на 20 метра от летящ старт и времето за цялата проста бързина на реакция, в подкрепа на тях М. Гъдев (1997, стр. 45) получава подобна стойност ( $r = 0.65$ ). Прави впечатление, че тази корелация е по-силна, отколкото връзката на максималната скорост с коефициента на взривност и опорното време на подскоците „глезен“, съответно  $-0.589^*$  и  $0.5^*$ . Въпреки тези различия ние препоръчваме комплексното използване на психомоторните и спортно-техническите тестове. Това ще доведе до по-обективна „картина“ на моментното състояние на спринтьора, ще разкрие текущото ниво на определени елементи от факторната структура на спортното постижение.

## **6. Анализ на резултатите от изследването на свойствата на вниманието**

Свойствата на вниманието и по-конкретно концентрацията са сред основните показатели за подготвеността на спортистите в редица спортни дисциплини. Концентрацията на вниманието е своеобразен резултативен показател, тясно свързан с физическата и психическа подготвеност, а така също отразява и моментното състояние на спортистите.

Стойностите, отразяващи концентрацията, обема и превключването на вниманието са регистрирани, в началото и в края на подготвителния, и в състезателния период на първия макроцикъл (зимен) на спортната подготовка, чрез теста „Шулте“. Нивото им във второто изследване спада спрямо първото, докато в трето достигат своя максимум (табл. 20, 21, 22). Вариационния анализ между проведените три изследвания, не разкрива видими разлики по отношение на свойствата на вниманието. Но това се опровергава от сравнителния анализ, където се разкрива статистически значима разлика между трите изследвания. Разликата е свързана с

показателите - втори опит и най-добрия от двата опита, съответно -  $\chi^2 = 5.455$ ;  $\alpha = 0.05$  и  $\chi^2 = 5.357$ ;  $\alpha = 0.05$ .

Таблица 20.

Вариационен анализ на резултати от изследването на показателите на теста „Шулте“ – първо измерване.

Показатели	N	Min	Max	M	SD
Първи опит (s)	20	21.00	58.00	34.75	12.60
Втори опит (s)	20	24.00	46.00	34.81	7.52
Средна стойност (s)	20	22.00	52.00	34.25	9.49
Най-добрия опит от двата опита (s)	20	21.00	46.00	30.91	8.20

Таблица 21.

Вариационен анализ на резултати от изследването на показателите на теста „Шулте“ – второ измерване.

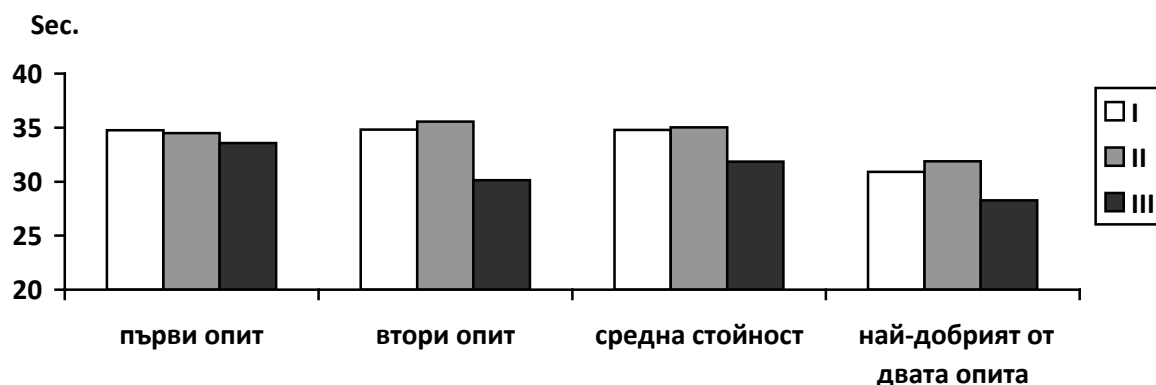
Показатели	N	Min	Max	M	SD
Първи опит (s)	18	17.00	55.00	34.50	8.97
Втори опит (s)	18	17.00	68.00	35.56	12.96
Средна стойност (s)	18	17.00	56.00	35.03	10.23
Най-добрия опит от двата опита (s)	18	17.00	46.00	31.87	8.17

Таблица 22.

Вариационен анализ на резултати от изследването на показателите на теста „Шулте“ – трето измерване.

Показатели	N	Min	Max	M	SD
Първи опит (s)	14	23.00	58.00	33.57	11.84
Втори опит (s)	14	17.00	47.00	30.14	9.29
Средна стойност (s)	14	20.00	46.00	31.85	9.11
Най-добрия опит от двата опита (s)	14	17.00	34.00	28.28	6.12

Очевидно динамиката на тези променливи е свързана със тренировъчното натоварване и умора през различните периоди на подготовка (фиг. 13). Това се потвърждава и от други автори.



Фиг. 13. Средни стойности на показателите от теста „Шулте“ в първите три изследвания.

Резултатите от корелационния анализ показват, че вторият опит при изследването на този показател, който обикновено е по-добрият опит от двата, корелира с коефициента на взривност на подскоците „глезен“, при което се наблюдава обратна зависимост ( $r = -0.33$ ). Тези умерена корелация, не дава пълното основание да се смята, че с повишаване превключването, концентрацията и обема на вниманието се подобрява взривната сила на спринтьора, тъй като липсва статистическа значимост.

Другата част от изследването е реализирана чрез теста „Горбова-Шулте“ включващ и черни, и червени числа. Изследваните показатели отразяват нивото на устойчивостта, концентрацията, обема и превключването на вниманието.

Проведени са две изследвания, съответно на 01.07.2015 и 07.07.2015. Средните стойности на показателите, разкрива подобряването им в петото изследване (табл. 23, 24). Въпреки това сравнителния анализ не разкрива статистически значима разлика между изследванията. Допускаме, че причината е малкият брой изследвани лица.



Таблица 23.

Вариационен анализ на резултати от изследването на показателите на теста „Горбова-Шулте“ – четвърто измерване.

Показатели	N	Min	Max	M	SD
Време (s)	15	1.48	4.30	3.47	1.06
Грешки (бр.)	15	0.00	66.00	17.66	24.49

Таблица 24.

Вариационен анализ на резултати от изследването на показателите на теста „Горбова-Шулте“ – пето измерване.

Показатели	N	Min	Max	M	SD
Време (s)	14	1.45	4.17	2.95	0.95
Грешки (бр.)	14	0.00	15.00	6.50	5.75

Установените резултати, получени от анализа на 29 проведени опита в четвърто и пето изследване, корелират със специалната взривната сила, проявена при подскоците „глезен“. Връзката на времето за изпълнение на теста с коефициента на взривност и височината на подскока е обратнопропорционална, съответно  $-0.259$  и  $-0.373$ . Броят на допуснатите грешки, при теста „Горбова-Шулте“, имат отношение към височината и опорното време на подскоците, съответно  $-0.401$  и  $-0.309$ . Липсата на статистическа значимост при установените корелации и липсата на връзка с максималната скорост на бягане, може да се обясни с малкият брой изследвани лица участващи в четвъртото и пето изследване. Поради това, от получените резултати, не могат да се направят категорични изводи.

Въпреки това горепосочените резултати се потвърждават от други изследвания. И. Чарыкова (2012) установява права зависимост между концентрацията на вниманието и спортната форма на спортиста, а според данни на Б. П. Щекин и А. П. Поварницин: „налице е пряка връзка между свойствата на вниманието на състезателите и нивото на тяхната тренираност” (по Ел. Генова и кол., 1981).

## 7. Анализ на показателите на оперативното мислене

Резултатите от изследването разкриват ефективността и бързината на оперативното мислене. Проведени са две изследвания през първата седмица на месец юли – летния състезателен период. Вариационния анализ показва подобрене на показателите - брой ходове и коефициент на оперативно мислене в петото изследване (табл. 25, 26). Сравнителния анализ не потвърждава горното. Възможна причина може да бъде малкия брой изследвани лица.

Таблица 25.

Вариационен анализ на резултати от изследването на показателите на теста „Тройка“ – четвърто измерване.

Показатели	N	Min	Max	M	SD
Време (s)	15	0.33	0.55	0.45	0.09
Брой ходове	15	25.00	43.00	31.00	7.26
Коефициент на оперативно мислене	15	2.57	4.26	3.32	0.66

Таблица 26.

Вариационен анализ на резултати от изследването на показателите на теста „Тройка“ – пето измерване.

Показатели	N	Min	Max	M	SD
Време (s)	15	0.22	1.18	0.45	0.33
Брой ходове	15	23.00	37.00	27.85	5.27
Коефициент на оперативно мислене	15	1.96	5.00	2.95	1.06

Времето за изпълнение на определения брой ходове корелира с времето на опора при подскоците „глезен“, зависимостта е 0.4. Очевидно времето за изпълнение на ходовете носи по-голяма информативност, отколкото броя ходове. Това може да се обясни с различните интелектуални стилове на изследваните лица (В. Янев, 1997). Интуитивно-ситуативният тип е по-бърз, докато логикът – извършва задачата по-бавно, но пък по-точно. По друг начин казано първия ще реши задачата по-бързо,

но с по-голям брой ходове, докато втория обратното. Различните интелектуални стилове имат връзка с вида темперамент. Друго обяснение може да бъде моментното състояние на централната нервна система, което е характерно със своята лабилност. Друга връзка, която установихме, е между коефициента на оперативно мислене и времето на опора, стойността е 0.30. Тук отново са нужни допълнителни изследвания за категорични изводи и препоръки, тъй като липсва статистическа значимост (достоверност) на установените резултати.

## **8. Анализ на резултатите от изследването на динамиката на психичното състояние**

За разкриване динамиката на психичното състояние в различните периоди на подготовка се използва цветовия тест на М. Люшер. Методиката дава възможност за извеждането на голям брой числови индекси. Но от гледна точка на задачите на настоящето изследване по-голяма значимост имат: вегетативен коефициент, интензивност на тревожността и възможността за справяне.

Резултатите от изследването показват, че в края на подготвителния период е налице трофотропно доминиране, определено от по-силната изразеност на парасимпатиковия отдел на вегетативната нервна система. Това е резултат от големия брой интензивни тренировъчни натоварвания и натрупана умора. В състезателния период интензивността на тренировъчните натоварвания продължава да нараства, но за сметка на техния обем, което води до промяна по посока на ерготропно доминиране и повишена работоспособност (табл. 27).

Таблица 27.

Резултати от изследването на динамиката на психичното  
състояние

Показатели	Изследване		
	Второ	Трето	Пето
Вегетативен коефициент	0.49	0.99	0.51
Интензивност на тревожността	1.41	2.28	1.71
Неблагоприятна компенсация	0.91	1.28	0.71
Отклонение от автогенната норма	14.33	12.28	13.42
Вътрешни конфликти	0.41	0.57	0.42
Настроеност – фрустрираност	3.16	3.00	2.85
Спонтанност – полезависимост	5.66	5.00	6.57
Ригидност – транс	3.25	3.28	3.00

Коефициентът интензивност на тревожността е с ниски стойности и при трите измервания, което свидетелства за наличието на емоционална стабилност у изследваните спортисти, а също така и за липса на вътрешни конфликти. Тези резултати се потвърждават и от получените стойности по отношение на отклонението от автогенната норма. Получените стойности свидетелстват за емоционална стабилност, психична устойчивост и уравновесеност.

Анализът на показателите за психичното състояние е върху основата на степента им на изразеност. Сравнителният анализ на тези показатели в различните етапи на подготовка не разкрива статистически значими разлики.

## **9. Анализ на резултатите от изследването на типологическите особености**

Типологическите особености са биологично детерминирани и са в основата на широк кръг психически и физиологически особености на личността. В основата им са динамичните характеристики на нервната

система, което дава основание за търсенето на взаимовръзка между тях и параметрите на взривната сила при изследваните спринтьори.

Резултатите от анализа на типологическите особености показват, че изследваните спортисти са предимно екстраверти. Тези резултати са до известна степен очаквани, тъй като спринтовите дисциплини са подходящи за хората с подвижна нервна система. Интересен е фактът, че това се потвърждава и от измерването на кожногальваничната реакция, където началната ѝ стойност (преди започването на изследването) има обратнопропорционална зависимост със скалата интровертност – екстравертност,  $r = -0.424^*$ . По друг начин казано, екстравертите в състояние на покой имат по-ниско електрическо съпротивление на кожата.

По отношение на втората дименсия – невротизъм – емоционална стабилност, резултатите са в твърде широк диапазон от Min=1 до Max=20. Но средната стойност M=8.9 показва, че групата изследвани като цяло са в границите на нормата по този показател (табл. 28).

Таблица 28.  
Резултати от изследването на типологическите особености.

Показатели	N	Min	Max	M	SD
Екстраверсия	30	8.00	19.00	11.88	3.69
Невротизъм	30	1.00	20.00	8.90	6.05

Анализът на взаимозависимостите между типологическите особености и показателите на взривна сила разкрива значими корелации между някои от тях (табл. 29).

Таблица 29.  
Взаимозависимости между типологическите особености и показателите на взривна сила, и максималната скорост на бягане.

Показатели	Височина на подскока	Опорно време на подскока	Ср. време на 20 м. л. ст.
Екстраверсия	- 0.491**	- 0.508**	-
Невротизъм	- 0.419**	- 0.254	- 0.454

Резултатите от анализа показват, че екстраверсията корелира със силовия компонент на взривната сила (височината на подскока) ( $-0.491^{**}$ ). Силовият компонент корелира и с дименсията невротизъм-емоционална стабилност ( $-0.419^{**}$ ). Колкото по-високи са стойностите на екстраверсията и невротизма, толкова по-малка е височината на подскока. По отношение на скоростния компонент на подскока, връзката му с екстраверсията е обратнопропорционална ( $-0.508^{**}$ ). Колкото по-силно е изразена екстраверсията, толкова по-малко е времето за опора.

Горепосочените резултати са доста интересни и естествени, тъй като екстравертите се характеризират с една по-голяма подвижност и лабилност на нервните процеси, отколкото интровертите. При тях нервните процеси протичат по-бързо и това реално се отразява в по-доброто опорното време при подскоците, а именно скоростния компонент на специалната взривна сила.

По пътя на логиката интровертите трябва да се отличават с по-голяма височина при подскоците, но за категорични и реални изводи са необходими допълнителни емпирични изследвания с контингент спортисти с интровертен темперамент, защото може да съществува даден оптимум на установената зависимост.

Невротизмът е във взаимовръзка и с максималната скорост на бягане (средна стойност от двата опита) ( $r = -0.454$ ). Повишаването на невротизма се съпровожда с повишаване на максималната скорост на бягане, но получените резултати не са категорични, тъй като липсва статистическа значимост.

Получените тук резултати, заедно с резултатите от другите тестове, очертават следната закономерност, скоростния и силовия компонент при изпълнението на движенията се обезпечават от различни функционални единици на нервната система, които имат противоположен механизъм на

действие - антагонисти, но и същевременно са в непрекъснат контакт и взаимодействие - синергисти.

Първия механизъм има по-голяма връзка с възбудния процес, той е функция от активацията на дясното мозъчно полукълбо и симпатиковия дял на вегетативната нервна система, характерен е за лица с изразени екстраверсия и невротизъм. Действието на този механизъм, в по-голяма степен се отразява в работата на лявата ръка. Оказва положително влияние върху: честотата на движение, бързината на реакция, опорното време при подскоците „глезен“, скоростта на бягане и негативно върху височината на подскоците – силовия компонент.

Вторият механизъм има по-голяма връзка със задръжния процес. Той е функция от активацията на лявото мозъчно полукълбо и парасимпатиковия дял на вегетативната нервна система, характерен е за лица с по-ниска степен на екстраверсия и невротизъм. Действието на този механизъм, в по-голяма степен се отразява в работата на дясната ръка. Влияе положително върху силовия компонент при изпълнението на подскоците и негативно върху тестовите със скоростен характер.

Сама по себе си, съществуващата обратнопропорционална зависимост между скоростта и силата на мускулното съкращение (Цв. Желязков, Д. Дашева, 2011) потвърждава направените от нас изводи. Силата на мускулното съкращение е за сметка на скоростта и обратно, тоест двата взаимоизключващи се показателя са резултат от действието на различни функционални механизми.

## 10. Обобщен анализ на резултатите от изследването

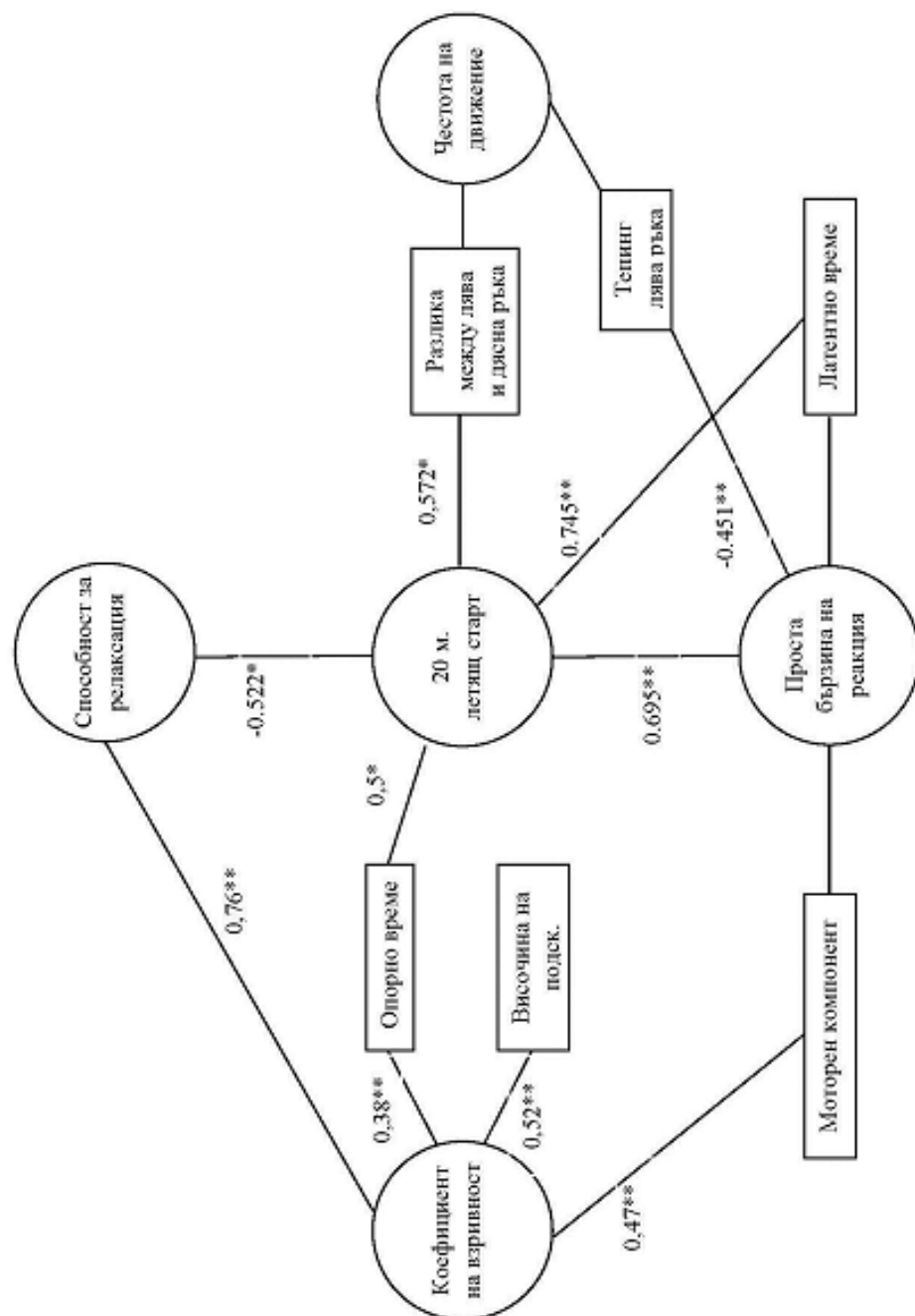
Особеностите на нервните процеси са в основата на широк кръг психически и психофизически характеристики на личността - психомоторика, свойства на вниманието, способността за самоконтрол, емоционално състояние, оперативното мислене и типологически особености. До голяма степен те определят и специалната взривната сила. Установяването на корелати на специалната взривната сила с психични явления и характеристики дава възможност за прогнозиране на нейното развитие, за отчитането ѝ при спортния подбор и ориентация. Специалната взривна сила не е изолирано качество на спортиста. То корелира с максималната скорост на бягане, честота на движение, с бързината на реакция, с устойчивостта на вниманието, със способността за самоконтрол, с типологическите особености на спортиста (фиг. 14). Наличието на взаимовръзка с тези променливи дава възможност за използването им като опосредствени индикатори за развитието и динамиката в развитието на специалната взривна сила. Измерването и отчитането на особеностите и промените в тези корелати, на специалната взривна сила, е основа за оптимизиране на тренировъчния процес и повишаване на неговата ефективност.

Използваните в емпиричното изследване методики могат да послужат като критерии в подбора на деца за спринтовите дисциплини в леката атлетика. Чрез теста на Айзенк и чрез оценка психомоториката и свойствата на вниманието могат да се установят типологичните особености на личността.

Особеностите на нервните процеси и моментното състояние на нервната система в голяма степен определят количествените стойности на простата бързина на реакция и честотата на движение, също така те стоят в основата на специалната взривна сила. Именно поради това спринтьорите



трябва да имат определен тип темперамент, който отговаря на изискванията на съответната дисциплина - холеричен или сангвиничен темперамент.



Фиг. 14. Корелационна мрежа на изследваните променливи (от петте изследвания)

## **Изводи и препоръки**

### **Изводи**

Анализът на резултатите от емпиричното изследване дава основание за потвърждаване на работната хипотеза и извеждане на следните изводи:

1. Потвърждава се връзката между максималната скорост на бягане и взривна сила, реализирана при вертикалните подскоци „глезен“, особено с опорното време.

2. Умението за самоконтрол, в частност способността за релаксация, корелира значително с максималната скорост на бягане, а спрямо специалната взривната сила зависимостта е голяма. Способността за активация има значителна корелация с опорното време на подскоците „глезен“.

3. Установена е значителна връзка между простата бързина на реакция и максималната скорост на бягане, но най-вече с нейното латентно време, а моторното време корелира със специалната взривната сила.

4. Съществува значителна взаимовръзка между сложната бързина на реакция и коефициента на взривност на подскоците „глезен“.

5. Честотата на движение не зависи напълно от типологичните особености, но и от моментното състояние на спринтьора. При първите четири времеви отрязъка (0-40 секунди), на тепинг теста с лява ръка, се наблюдава умерена корелация с бягането на 20 метра от летящ старт. Честотата на движение има и умерена зависимост към силовия и скоростния компонент на специалната взривна сила, дясната ръка към силовия , а лявата ръка към скоростния компонент.

6. Съществува значителна връзка на функционалната асиметрия, разликата между дясна и лява ръка при изпълнението на тепинг теста, с максималната скорост на бягане.

7. Резултатите от изследването на свойствата на вниманието не дават основание за категорични изводи относно взаимовръзката им със специалната взривна сила и максималната скорост на бягане, това се дължи на липсата на статистическа значимост на установените корелации. Този факт може да се обясни с малкият брой изследвани лица, особено при изследванията с теста „Горбова-Шулте”.

8. Установена е взаимовръзка между показателите на оперативното мислене и опорното време на подскоците „глезен“, но тук отново резултатите не са категорични поради липса на статистическа достоверност, която предполагаме се дължи основно на малкия брой изследвани лица.

9. Чрез цветовия тест на М. Люшер е установена незначителна промяна в динамиката на психичното състояние на спортиста в различните периоди на спортна подготовка.

10. По отношение на типологическите особености спринтьорите са екстраверти, а по скалата емоционална стабилност-нестабилност – обхващат целия диапазон. Спринтьорите могат да бъдат с холеричен или сангвиничен темперамент. Не се установи връзка между типа темперамент и психомоторните качества (честота на движение и бързина на реакция) на спринтьорите.

От горепосочените изводи може да се направят следните обобщения:

1. Резултатите от изследването потвърждават неразривната връзка между психическото и физическото в личността.

2. Психическото и физическото са основни структурни и функционални елементи, изграждащи човешкия индивид. Те са неразривно свързани, намират се в непрекъснато взаимодействие, взаимно се изменят и изграждат. Всяка една промяна в компонентите на психичната структура се отразява в компонентите на физическата структура и обратно.

## Препоръки за спортната практика

Получената информация от проведеното изследване може да се използва за оптимизиране и на спортно-тренировъчния процес, и при началния подбор на лекоатлетите. Това не се отнася само за спринта, а за всички лекоатлетически дисциплини със скоростно-силов характер (скокове и хвърляния).

Използваните методики в настоящето изследване могат да се прилагат за текущ контрол на специалната взривна сила и максималните скоростни възможности в тренировъчната и състезателната дейност. Чрез оценка на честота на движение, на бързината на реакция, на свойствата на вниманието (концентрация, превключване, обем и устойчивост) и на способността за самоконтрол, може да се прогнозира моментното състояние на специалната взривна сила. Основния принос на спортно-психологическите показатели, е че разкриват моментното състояние на централната нервна система, което пък от своя страна е свръх чувствителен „индикатор“ за текущото функционално състояние на спортиста. Тези показатели се определят като по-реактивни от физиологичните, тъй като всяко едно изменение в хомеостазата на организма се „регистрира“ първо на нервно равнище.

Важно е да се отбележи необходимостта от комплексно използване на спортно-технически, спортно-психологически и медико-биологически тестове в спортната практика. Те взаимно си взаимодействат и допълват. Всяко една едностранчивост в тяхното използване, може да доведе до грешна интерпретация на реалното функционално състояние на спортиста. Всеки един от използваните тестове може да даде информация, както за общата работоспособност, така и за специфичната работоспособност на отделните компоненти.

## **Основни приноси на дисертационния труд**

Разработените за настоящето изследване методики, в софтуерен вариант, в значителна степен повишават качеството на научните изследвания. Чрез тях се преодоляват проблемите, които се наблюдават при използване на некомпютризираните методики. Те са достъпни за ползване, дори и в теренни условия; тестовете бързо се изпълняват, резултатите лесно се обработват; изпълнението на тестовете не изисква изразходване на голямо количество енергия; подходящи са за ежедневен контрол – текущ и оперативен.

Разработените софтуерни варианти на методиките са част от нова и оригинална система за психологическо тестване - PSY\_LAB. Системата е разработена с цел подпомагане на провеждането на тестване и обработване на получените резултати. Състои се от вградени серия от психологически компютризирани тестове, които са разработени като динамични и интерактивни приложения към системата.

Тестването се осъществява чрез интуитивен интерфейс, като всеки участник има свой профил, през който влиза в системата. За да се запази уникалността между потребителите и подробната статистика, се използва нормализирана релационна база от данни. Наличието на компютризирана платформа за психологическо тестване дава възможност за въвеждането на нови методики и в значителна степен обогатява апаратурните методи за психологически изследвания. Тя е своеобразно допълнение и разширение на наличните в НСА апаратурни методи за психологически изследвания на фирмата Шуфрид. Тя може да се използва и в образователния процес - в упражненията по психология.

Разработена електронна фотометрична система за измерване времето за пробягване на еталонно разстояние с точност – 0.01 s. Тя е лека, мобилна и дава възможност за използването и в теренни условия. Има

значително преимущество в цената на продукта, в сравнение с марковите аналози.

Изследването на спортнопсихологическите показатели (способност за самоконтрол, честота на движения, функционална асиметрия, бързина на реакция) доказва че те разкриват моментното състояние на централната нервна система, което пък от своя страна е свръх чувствителен „индикатор“ за текущото функционално състояние на спортиста. Тези показатели се определят като по-реактивни от физиологичните, тъй като всяко едно изменение в хомеостазата на организма се „регистрира“ първо на нервно равнище.

**Списък на научните публикации и участия в конференции  
във връзка с темата на дисертационния труд:**

1. Иванов, И. Особенности на нервните процеси и специалната взривна сила при лекоатлети (спринтови и скокови дисциплини). Научноприложни изследвания на магистри по спорна психология, 38 – 49 (Под ред. на М. Георгиев). НСА ПРЕС. С. 2011.
2. Иванов, И. Г. Особенности на нервните процеси и специалната взривна сила при лекоатлети (спринтови и скокови дисциплини). Личност мотивация спорт 20, 67 – 73 (Съставител Г. Роглева - Домусчиева). НСА ПРЕС. С. 2015.
3. Иванов, И., В. Фильов, М. Георгиев. Взаимозависимост между психични явления и специалната взривна сила при лекоатлети (спринтови дисциплини). Сп. Лека атлетика и наука 1 (15), 35 – 38. (Под ред. на О. Миладинов). Тип Топ Прес. С. 2015.
4. Иванов, И. Г. Компютеризирани тестове за психологически тестове. Личност мотивация спорт 21, 41 – 46 (Съставител Г. Роглева - Домусчиева). НСА ПРЕС. С. 2017.