

**НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ “ВАСИЛ ЛЕВСКИ”**

**КАТЕДРА “ЛЕКА АТЛЕТИКА”**

**Костас Милонас**

**„Моделиране на техническите и физически  
възможности на лекоатлети-гюлетласкачи с различно  
ниво на спортна квалификация”**

**Автореферат**

на дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „доктор” в  
професионално направление 7.6. Спорт, научна специалност „Теория и методика на  
физическото възпитание и спортната тренировка (вкл. МЛФ)

Научен ръководител: проф. Стефан Георгиев Стойков, дн

Рецензенти: проф. Малчо Стоянов Малчев, дн

доц. Станка Калудова Миланова, достор

София, 2014

Научният труд е в обем от 129 страници, включващи 43 таблици и 26 фигури.

Библиографията включва 142 литературни източници, от които 111 на кирилица и 31 на латиница.

Официалната защита ще се състои на 25.VI.2014 г от 14,00 часа в Заседателната зала на НСА „В. Левски” на Заседание на Научно жури за присъждане на научната и образователна степен „доктор”.

## I. ВЪВЕДЕНИЕ

Тласкането на гюле е дисциплина с подчертани изисквания към техническите и физически възможности на гюлетласкача.

Техническата характеристика на дисциплината предполага много висока степен на развитие на координационните възможности, при определени изисквания към наличието на съответните физически качества за тяхното реализиране.

Спортната теория и практика притежава значителен арсенал от знания в тази област, натрупан в повече от вековния опит в съвременното развитие на тласкането на гюле. Знания, които непрекъснато се допълват и обогатяват, което обяснява и непрекъснатия прогрес и развитие на дисциплината в световен мащаб - световният рекорд от 15,09 м на Р. Роуз (1909 г.) достига до 23,12 м през 1988 г. (Р. Барнс).

Техниката на тласкане търпи непрекъснато развитие, претърпявайки революционни промени, за да достигне до днешния си вид – тласкане с гръб (с подскок) по посоката на тласкането и тласкане с въртене. Към днешна дата двата най-добри резултата в дисциплината са постигнати по двата начина: първият, 23,12 м (Р. Барнс) - с въртене; вторият, 23,06 м (У. Тимерман) – с подскок.

Като цяло техниката на тласкане на всеки един гюлетласкач е достъпна за изследване и опознаване от изследователя. По друг начин стоят знанията за физическата подготовка. За повечето гюлетласкачи от елита те са епизодични или въобще липсват. Налице са непълни данни, отразяващи най-често максималните физически (най-вече силови) възможности на най-добрите.

Оскъдна, почти нищожна, е информацията за цялостното скоростно-силово развитие на гюлетласкача, постигнал висок спортен резултат – от началото на неговия спортен път до достигането на определен връх. Също така и тази, за изменението на физическите възможности с повишаване на спортната квалификация.

Основен източник на знания за физическото развитие на гюлетласкача са водещите школи в тази област. Наред с доказаните в тази дисциплина – Американска, Руска, Немска, Полска, Унгарска, Финландска, Италианска, Норвежка и др. се появяват и представители на нови, неутвърдени такива, които дават допълнителни знания за нови пътища към световния връх – 20-те и повече метра. Не са рядкост успехите на гюлетласкачи от Украйна, Беларус, Испания, Швейцария, България и др. страни. Това показва, че географията на тази дисциплина се разширява значително.

Правейки обзор на знанията за техническата и за физическата подготовка на гюлетласкача, можем да обособим следните по-значими изводи:

1. Тласкането на гюле е обект на изучаване и изследване от страна на специалисти, треньори и състезатели в продължение на период от над 100 години, което предполага наличие на сериозни знания както за техниката на тласкане, така и за физическата подготовка на гюлетласкача.
2. Значителна част от изследванията относно техниката на тласкане на мъжете гюлетласкачи се опират на изследването на отделни опити на рекордни резултати, което им придава индивидуална окраска и масовото им прилагане в спортната практика трябва да става след експертна оценка от страна на специалиста (треньора).
3. Знанията за външната балистика на тласкането почиват както на анализа на отделни опити, така и на чисто теоретични изследвания на полета на тяло, хвърлено под ъгъл спрямо хоризонта.
4. Знанията за физическата подготовка на гюлетласкача в квалификационен аспект в достъпната научно-методична литература се изчерпват единствено с тези за отделни български гюлетласкачи. Знанията за възможностите на световния елит са епизодични и непълни.

Нашето внимание е насочено към техническите и физически възможности на гюлетласкача — към тяхното изследване, опознаване и моделиране с цел, непосредствено прилагане в спортната практика.

За тази цел ще изследваме и анализираме опита на едни от най-добрите гюлетласкачи от последните десетилетия в света и в България. Така ще се опитаме да стимулираме както по-задълбоченото опознаване на дисциплината, така и нейното развитие в Република Кипър, където тя търпи застой през последните години.

## ***РАБОТНА ХИПОТЕЗА, АКТУАЛНОСТ И ПРАКТИЧЕСКА ЗНАЧИМОСТ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО***

**Работната ни хипотеза** се опира не презумцията, че разширяването на знанията за техническата и за физическата подготовка на висококвалифицирани гюлетласкачи ще стане отправна точка както за обогатяването на знанията за цялостната подготовка на гюлетласкача, така и за нейното управление и по-нататъшно усъвършенстване.

**Актуалността** на изследването обясняваме с не доброто състояние на дисциплината в Република Кипър в момента на фона на възраждането на дисциплината в световен мащаб.

**Практическата значимост** - във възможността за ползването на опита и уменията на едни от най-изявените гюлетласкачи в България и в света от всички, тръгнали по техния път – както в Кипър и в България, така и в света.

## **II. ЦЕЛ, ЗАДАЧИ, МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО**

### **II. 1. ЦЕЛ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО**

**Целта** на изследването е: **да се подобри управлението на подготовката на гюлетласкача чрез моделиране на техническите умения и физическите възможности на висококласни гюлетласкачи и прилагането им в спортната практика.**

### **II. 2. ЗАДАЧИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО**

За реализиране на поставената цел предстоеше решаването на следните **задачи**:

- 1. Изследване на въпросите, свързани с развитието на техническите и физически възможности на гюлетласкача в достъпната научно-методична литература.*
- 2. Изследване техническите възможности на елитни гюлетласкачи в основни биомеханични показатели.*

3. Сравнителен анализ на техниката на тласкане с подскок и с въртене.
4. Систематизиране и проследяване на изменението на физическите възможности на най-добрите български гюлетласкачи в основни показатели на физическия потенциал.
5. Установяване значимостта на изследваните показатели на техническия и на физическия потенциал на гюлетласкача за спортния резултат.
6. Разработване на модели за контрол и оценка на техническите и физически възможности и развитие на гюлетласкача в квалификационен аспект.
7. Разработване на указания, изводи и препоръки за прилагане на резултатите от изследването в спортната теория и практика.

## II. 3. МЕТОДИКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

### II. 3. 1. ОБЕКТ, ПРЕДМЕТ И СУБЕКТ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

**Обект** на изследването са:

1. Техническите възможности на лекоатлети-гюлетласкачи, част от световния елит, в квалификационен аспект.
2. Физическите възможности на най-добрите български гюлетласкачи.

**Предмет** на изследването са:

1. Показатели, отразяващи техническите възможности на елитни гюлетласкачи.
2. Показатели, отразяващи нивото на физическите възможности на елитни гюлетласкачи.

Изследвани са 75 квалифицирани гюлетласкачи, сред които:

- първите 70 във вечната ранглиста на в света.
- 10-те най-добри български гюлетласкачи в цялата история на дисциплината.

Изследването на техническите възможности на гюлетласкача направихме посредством анализ на 9 основни показателя от техниката на тласкане при 93 опита. От тях – на 46 опита на гюлетласкачи, тласкащи с подскок и на 47 опита на гюлетласкачи, тласкащи с въртене.

За вникване в същността на техническия потенциал на гюлетласкача проследихме 9 показателя (табл. 21). Последните дават срочна представа за качеството на изпълнение на двигателното действие тласкане на гюле.

Изследването на физическите възможности на гюлетласкача направихме на базата на данните за физическите възможности на 10 елитни български гюлетласкачи (табл. 22), с лични постижения в рамките на 18,52 – 21,09 метра.

За вникване в същността на физическия потенциал на гюлетласкача проследихме измененията в 12 показателя (табл. 23).

Таблица № 21  
ИЗСЛЕДВАНИ ПОКАЗАТЕЛИ НА ТЕХНИЧЕСКИЯ ПОТЕНЦИАЛ  
НА ГЮЛЕТЛАСКАЧА

<i>Индекс</i>	<i>Наименование</i>	<i>Измерено в:</i>	<i>Точност</i>
У	Спортен резултат	метри	0,01
X1	Отстояние на гюлето от опората в началото на тласкането	см	1
X2	Отстояние на гюлето от опората в началото на финалното усилие	см	1
X3	Разликата X2-X1	см	1
X4	Височина на изпускане на уреда	см	1
X5	Разлика между височината на изпускане на уреда и ръста на атлета	см	1
X6	Ъгъл в дясна колянна става в началото на тласкането	градуси	1
X7	Ъгъл в дясна колянна става в началото на финалното усилие	градуси	1
X8	Наклон на трупа в началото на финалното усилие	градуси	1
X9	Ъгъл на изтласкване на гюлето	градуси	1
X10	Дължина на разкрачката по време на финалното усилие	см	1

Таблица № 22  
БЪЛГАРСКИ ГЮЛЕТЛАСКАЧИ, ВКЛЮЧЕНИ В ИЗСЛЕДВАНЕТО

№	Име	Страна	Резултат в метри
1	Георги Иванов	България	21,09
2	Георги Тодоров	България	21,01
3	Венцислав Христов	България	20,83
4	Вълчо Стоев	България	20,72
5	Никола Христов	България	20,44
6	Николай Гемижев	България	20,20
7	Радослав Деспотов	България	20,13
8	Галин Костадинов	България	20,10
9	Михаил Кьошев	България	19,90
10	Росен Карамфилов	България	18,52

Таблица № 23  
ИЗСЛЕДВАНИ ПОКАЗАТЕЛИ НА ФИЗИЧЕСКИЯ ПОТЕНЦИАЛ  
НА ГЮЛЕТЛАСКАЧА

Индекс	Наименование	Изм. в:	Точност
CP (У)	Спортен резултат	метри	0,01
X1	Клякане с щанга на рамене	кг	1
X2	Повдигане щанга от лег	кг	1
X3	Изхвърляне щанга над глава	кг	1
X4	Обръщане щанга до гърди	кг	1
X5	Изтласкване на щанга от стойка	кг	1
X6	30 м нисък старт	сек	0,01
X7	Скок дължина от място	метри	0,01
X8	Троен скок от място	метри	0,01
X9	Петорен скок от място	метри	0,01
X10	Хвърляне гюле 7,260 кг с 2 ръце напред	метри	0,01
X11	Хвърляне гюле 7,260 кг с 2 ръце назад	метри	0,01
P	Ръст	см	1
T	Тегло	кг	1
BMI	Индекс за телесна маса	---	---



Ще поясним, че в изследването са включени данни за физическите възможности на изследваните състезатели в многогодишен план – по време на тяхното спортно-техническо израстване, само в годините на постигане на личен резултат. Така например при Г. Тодоров са изследвани физическите му възможности при резултати 17,69 м, 18,34 м, 19,74 м, 19,99 м, 20,09 м, 20,48 м, 20,69 м, 21,01 м. Физическите възможности по време на междинните години, когато не наблюдаваме повишение на спортния резултат, не са включени в изследването.

По този начин са включени и данни за различни години и при останалите изследвани лица – общо 45 случая.

Така в по-висока степен на вероятност се отразява качествената страна на подготовката – стиковката техническа-физическа подготовка.

---

### *II. 3. 2. МЕТОДИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО*

Използвахме следните **методи** на изследване:

1. *Анализ на научно методичната литература.*
2. *Кино и видео анализ.*
3. *Спортно-педагогически анализ.*
4. *Апробация.*
5. *Математико-статистически методи:*
  - а. **вариационен анализ** – за оценка на средните стойности ( $\bar{X}$ ), минималните ( $X_{\min}$ ) и максимални ( $X_{\max}$ ) стойности на изследваните показатели, стандартната грешка на оценката ( $M_x$ ), коефициентите на эксцес ( $e$ ), асиметрия ( $a$ ) и вариация ( $V_x$ ), размаха ( $R$ ) на резултата в съответния показател;
  - б. **корелационен анализ** – за установяване на зависимостта на спортния резултат от показателите на скоростно-силовия потенциал и тази между самите тях;
  - в. **графичен анализ**;
  - г. **регресионен метод** – за разработване на модели за скоростно-силовото развитие и за количествена оценка на съответното качество.
  - ж. **сигмален метод** – за разработването на нормативи.

## II. 4. ОРГАНИЗАЦИЯ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Реализирането на настоящото изследване и написването на труда протече в следната последователност:

1. *Оформяне на целта, задачите и методиката за изследване – V. 2010 год.*
2. *Проучване на научно-методичната литература – 2010-12 год.*
3. *Събиране на изследователските данни – 2010 - 2013 год.*
4. *Обработка на данните – 2013 год.*
5. *Написване на труда в работен вариант – м. X. 2013 год.*
6. *Обсъждане на труда с тесен кръг специалисти – края на 2013 год.*
7. *Представяне на дисертационния труд в завършен вид в катедра „Лека атлетика” при НСА „В. Левски” за вътрешна защита – м. II. 2014 год.*

## III. АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ

### III.1. МОДЕЛИРАНЕ НА ТЕХНИЧЕСКИЯ ПОТЕНЦИАЛ НА ГЮЛЕТЛАСКАЧА

#### III.1.ТЛАСКАНЕ ГЮЛЕ С ПОДСКОК

##### *III. 1. 1. ВАРИАЦИОНЕН АНАЛИЗ НА ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИТЕ ДАННИ*

В табл. 24 са поместени резултатите от вариационния анализ на изследователските данни.

Средната стойност на спортния резултат (20,68 м) свидетелства за висококвалифицирана извадка от данни. 46-те случая варират от 19,13 (Xmin) до 22,64 м (Xmax) – диапазон от 3,51м. Това предполага възможност за проследяване на измененията в останалите показатели, включени в изследването, в сравнително широки граници.

Коефициентите на вариация (V%) ексцес (Ex) и асиметрия (As) свидетелстват за това, че при всички показатели е налице силна еднородност на данните.

Така представен вариационният анализ на данните ни позволява прилагането на съответните математико-статистически методи за моделиране на техническата подготовка на гюлетласкача.

Таблица 24  
ВАРИАЦИОНЕН АНАЛИЗ ПРИ ТЛАСКАНЕ ГЮЛЕ С ПОДСКОК

	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
Xcp	20.68	81.87	123.00	41.37	218.72	27.33	115.13	138.48	51.28	38.00	115.78
Mx	0.12	0.80	1.33	0.83	0.78	0.54	0.46	1.37	0.29	0.23	1.07
Me	20.50	81.00	125.00	42.00	218.00	27.00	115.00	141.00	52.00	38.00	116.50
Mo	20.13	81.00	130.00	42.00	217.00	26.00	115.00	145.00	53.00	38.00	110.00
Sx	0.84	5.42	9.04	5.62	5.30	3.63	3.10	9.29	1.95	1.58	7.27
Sx2	0.70	29.40	81.69	31.57	28.12	13.20	9.63	86.30	3.81	2.49	52.89
Ex	-0.47	0.47	-0.55	0.24	-0.32	-0.38	-0.69	1.25	1.09	1.68	-0.50
As	0.29	0.21	-0.58	-0.53	0.41	0.20	-0.24	-1.12	-1.02	-0.99	-0.51
R	3.51	25.00	35.00	24.00	21.00	15.00	12.00	45.00	9.00	8.00	26.00
Xmin	19.13	70.00	101.00	27.00	209.00	20.00	110.00	110.00	45.00	33.00	100.00
Xmax	22.64	95.00	136.00	51.00	230.00	35.00	122.00	155.00	54.00	41.00	126.00
Vx%	4.05	6.62	7.35	13.58	2.42	13.30	2.69	6.71	3.80	4.15	6.28

### *III.1.2. ВЗАИМОВРЪЗКА МЕЖДУ ИЗСЛЕДВАНИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ*

В табл. 25 са поместени резултатите от корелационния анализ на изследователските данни.

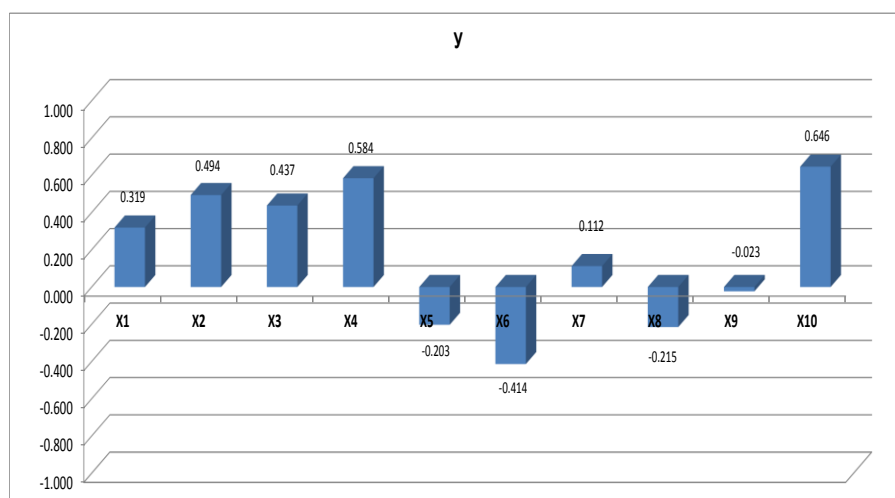
На фиг. 1 е поместен корелационният модел на спортната техника, отразяващ степента на взаимовръзка на спортния резултат с останалите показатели на техническия потенциал.

Отстояние на гюлето от опората в началото на тласкането (X1) корелира незначително със спортния резултат –  $r = 0,319$ .

Подобно е състоянието и при показатели X7 (ъгъл в дясна колянна става в началото на финалното усилие) –  $r = 0,112$ ; X8 (наклон на трупа в

Таблица 25  
КОРЕЛАЦИОННА МАТРИЦА ПРИ ТЛАСКАНЕ ГЮЛЕ С ПОДСКОК

	<i>Y</i>	<i>X1</i>	<i>X2</i>	<i>X3</i>	<i>X4</i>	<i>X5</i>	<i>X6</i>	<i>X7</i>	<i>X8</i>	<i>X9</i>	<i>X10</i>
<b>X1</b>	<b>0.319</b>	<b>XXX</b>									
<b>X2</b>	<b>0.494</b>	<b>0.779</b>	<b>XXX</b>								
<b>X3</b>	<b>0.437</b>	<b>0.312</b>	<b>0.817</b>	<b>XXX</b>							
<b>X4</b>	<b>0.584</b>	<b>0.253</b>	<b>0.311</b>	<b>0.227</b>	<b>XXX</b>						
<b>X5</b>	<b>-0.203</b>	<b>-0.608</b>	<b>-0.428</b>	<b>-0.130</b>	<b>0.090</b>	<b>XXX</b>					
<b>X6</b>	<b>-0.414</b>	<b>-0.239</b>	<b>-0.379</b>	<b>-0.355</b>	<b>-0.402</b>	<b>0.128</b>	<b>XXX</b>				
<b>X7</b>	<b>0.112</b>	<b>0.174</b>	<b>0.207</b>	<b>0.149</b>	<b>0.006</b>	<b>0.190</b>	<b>-0.092</b>	<b>XXX</b>			
<b>X8</b>	<b>-0.215</b>	<b>0.193</b>	<b>0.112</b>	<b>0.015</b>	<b>-0.495</b>	<b>-0.020</b>	<b>0.306</b>	<b>0.332</b>	<b>XXX</b>		
<b>X9</b>	<b>-0.023</b>	<b>0.031</b>	<b>0.072</b>	<b>0.118</b>	<b>0.056</b>	<b>0.295</b>	<b>-0.077</b>	<b>0.362</b>	<b>0.469</b>	<b>XXX</b>	
<b>X10</b>	<b>0.646</b>	<b>0.337</b>	<b>0.391</b>	<b>0.316</b>	<b>0.674</b>	<b>-0.065</b>	<b>-0.394</b>	<b>0.020</b>	<b>-0.292</b>	<b>0.161</b>	<b>XXX</b>



ФИГ. № 1. КОРЕЛАЦИОНЕН МОДЕЛ НА СПОРТНИЯ РЕЗУЛТАТ - ТЛАСКАНЕ ГЮЛЕ С ПОДСКОК

началото на финалното усилие) -  $r = -0,215$ ) и X9 (ъгъл на изтласкване на гюлето) -  $r = -0,023$ .

Тези ниски степени на взаимовръзка не означават, че споменатите показатели са без съществено значение за спортната техника на гюлетласкача. Самата извадка е от висококвалифицирани състезатели, които изпълняват тези елементи от техниката с малки отклонения в пространството.

Различията в техническото майсторство от навлизането в зоната на световния елит до достигане на световни стандарти от най-висока степен ще потърсим в останалите пет показатели, при които степента на взаимовръзка със спортния резултат е значително по-висока.

Отстояние на гюлето от опората в началото на финалното усилие (X2) влиза във взаимовръзка със спортния резултат с  $r = 0,494$ . Подобна е и степента на взаимовръзка със следващия показател – X3 (разлика между X- и X1) –  $r = 0,437$ .

Тези две взаимовръзки показват, че с увеличаване на спортния резултат наблюдаваме тенденция към по-голямо „изправяне” на атлета преди най-значимата част от тласкането – финалното усилие, което противоречи в известна степен с логиката на биомеханиката. Очевидно тук оказват влияние и други фактори, най-вече скоростта на изпълнение на двигателното действие, която при по-добрите е значително по-висока. Навярно тук трябва да търсим и резерв в техниката на изпълнение на тласкането – увеличаване на наклона като предпоставка за по-дълго въздействие върху уреда впоследствие.

Височината на изпускане на уреда (X4) е с решаващо значение за хвърляне, при което далечината на полета не е така голяма. Ето защо тези степени на взаимовръзка ( $r = 0,584$ ) е лесно обяснима.

Веднага ще добавим следващата взаимовръзка – на спортния резултат с X5 (разлика между височината на изпускане на уреда и ръста на атлета) –  $r = -0,203$ . Тази незначителна степен на взаимовръзка (с отрицателен знак) обясняване с аргументи, подобни на тези при показатели X2 и X3.

Последната висока степен на взаимовръзка със спортния резултат откриваме при показател X10 (дължина на разкрачката по време на финалното усилие) -  $r = 0,646$ . Тя е потвърждение на значителната роля на дългия път на въздействие върху уреда във финалното усилие при тласкането с подскок, което в своята същност е предимно постъпателно по посока и увеличаването на дължината на крачката при тласкането води до увеличаване на дължината на въздействие върху уреда.

Неголемият брой значими интеркорелационни връзки са между сродни или производни показатели, което не налага тяхното обяснение и тълкуване.

### III.1.3. МОДЕЛИРАНЕ НА ТЕХНИКАТА НА ГЮЛЕТЛАСКАЧА (тласкане с подскок)

Моделирането на техниката на квалифицирания гюлетласкач правим с помощта на регресионния метод (табл. 26). В нашия случай моделираме всички показатели, като потъмнените в таблицата са тези, при коефициентът на корелация се доближава или надвишава 0,5. Това са показателите X2 (отстояние на гюлето от опората в началото на финалното усилие), X3 (разлика X2-X1), X4 (височина на изпускане на уреда), X6 (ъгъл в дясна колянна става в началото на тласкането) и X10 (дължина на разкрачката по време на финалното усилие).

В таблицата са поместени регресионните модели, стандартното отклонение ( $S_{y/x}$ ) и коефициентът на корелация ( $r_{y/x}$ ).

При правите регресионни модели спортният резултат се явява функция на съответния показател, при обратните ролите са разменени – съответният показател се явява функция на спортния резултат.

Таблица 26  
РЕГРЕСИОННИ МОДЕЛИ (ТЛАСКАНЕ ГЮЛЕ С ПОДСКОК)

<i>Прави модели</i>			<i>Обратни модели</i>	
$Y = a + b.X$	$S_{y/x}$	$r_{y/x}$	$X = a + b.Y$	$S_{x/y}$
$Y = 16.642 + 0.049.X1$	0.802	0.319	$X1 = 39.097 + 2.069.Y$	5.197
<b><math>Y = 15.053 + 0.046.X2</math></b>	<b>0.736</b>	<b>0.494</b>	<b><math>X2 = 12.734 + 5.333.Y</math></b>	7.948
<b><math>Y = 17.981 + 0.065.X3</math></b>	<b>0.761</b>	<b>0.437</b>	<b><math>X3 = -19.348 + 2.937.Y</math></b>	5.110
<b><math>Y = 0.512 + 0.092.X4</math></b>	<b>0.687</b>	<b>0.584</b>	<b><math>X4 = 142.172 + 3.702.Y</math></b>	4.352
$Y = 21.951 - 0.047.X5$	0.829	0.203	$X5 = 45.533 - 0.881.Y$	3.598
<b><math>Y = 33.516 - 0.112.X6</math></b>	<b>0.770</b>	<b>0.414</b>	<b><math>X6 = 146.839 - 1.534.Y</math></b>	2.857
$Y = 19.273 + 0.010.X7$	0.841	0.112	$X7 = 112.682 + 1.248.Y$	9.335
$Y = 25.403 - 0.092.X8$	0.826	0.215	$X8 = 61.648 - 0.501.Y$	1.927
$Y = 21.140 - 0.012.X9$	0.846	0.023	$X9 = 38.899 - 0.043.Y$	1.595
<b><math>Y = 12.067 + 0.074.X10</math></b>	<b>0.646</b>	<b>0.646</b>	<b><math>X10 = -0.323 + 5.616.Y</math></b>	5.613

За обогатяване на контрола на тренировъчния процес при работата за техника предлагаме и възможност за оценка на техническите способности на базата на сигмалния метод – табл. 27. Тя е по 5-степенна скала. Оценка са: **отлично ниво** на съответния показател, **много добро ниво** на съответния показател, **добро ниво** на съответния показател, **задоволително ниво** на съответния показател и **слабо ниво** на съответния показател.

Таблица 27

ОЦЕНКА ПО СИГМАЛНИЯ МЕТОД НА НИВОТО НА ПОКАЗАТЕЛИТЕ  
(ТЛАСКАНЕ ГЮЛЕ С ПОДСКОК)

Оценка		У	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
Отлично		над	над	над	над	над	над	под	над	над	над	над
		22.3 5	92.7 1	141.0 8	52.6 1	229.3 2	34.5 9	121.3 4	157.0 6	55.1 9	41.1 6	130.3 3
Много добро	о т	21.5 1	87.2 9	132.0 4	46.9 9	224.0 2	30.9 6	118.2 3	147.7 7	53.2 3	39.5 8	123.0 5
	д о	22.3 5	92.7 1	141.0 8	52.6 1	229.3 2	34.5 9	121.3 4	157.0 6	55.1 9	41.1 6	130.3 3
Добро	о т	19.8 4	76.4 5	113.9 6	35.7 5	213.4 1	23.6 9	112.0 3	129.1 9	49.3 3	36.4 2	108.5 1
	д о	21.5 1	87.2 9	132.0 4	46.9 9	224.0 2	30.9 6	118.2 3	147.7 7	53.2 3	39.5 8	123.0 5
Задоволително	о т	19.0 0	71.0 2	104.9 2	30.1 3	208.1 1	20.0 6	108.9 2	119.9 0	47.3 8	34.8 4	101.2 4
	д о	19.8 4	76.4 5	113.9 6	35.7 5	213.4 1	23.6 9	112.0 3	129.1 9	49.3 3	36.4 2	108.5 1
Слабо		под	под	под	под	под	под	над	под	под	под	под
		19.0 0	71.0 2	104.9 2	30.1 3	208.1 1	20.0 6	108.9 2	119.9 0	47.3 8	34.8 4	101.2 4

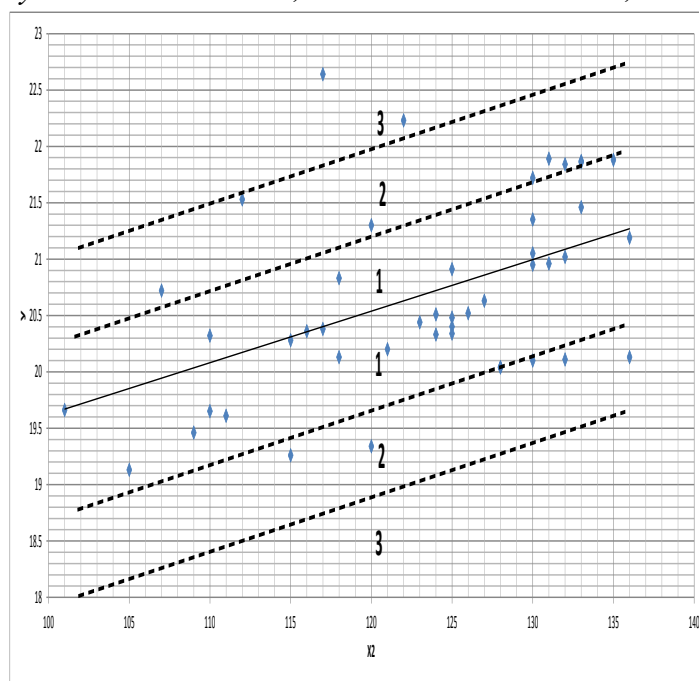
Предлагаме и възможност за експресна оценка на техническите възможности, разработена графично на базата на регресионния метод (фиг. 2). В зона 1 са отразени оптимално допустимите отклонения, в зона 2 – значимите и в зона 3 – недопустимите отклонения в стойностите на

съответния показател. Подобни номограми са разработени и за останалите показатели, при които  $r > 0,5$ .

ФИГ. № 2. НОМОГРАМА ЗА ОЦЕНКА НА СТОЙНОСТИТЕ НА ПОКАЗАТЕЛЯ  $X_2$  ПРИ ТЛАСКАНЕ ГЮЛЕ С ПОДСКОК СЪОБРАЗНО РЕГРЕСИОННИЯ МОДЕЛ:

$$Y = 15.053 + 0.046.X_2$$

Легенда: 1- допустими отклонения, 2- значими отклонения, 3- недопустими отклонения



## III.2. ТЛАСКАНЕ ГЮЛЕ С ВЪРТЕНЕ

### III. 1. 1. ВАРИАЦИОНЕН АНАЛИЗ НА ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИТЕ ДАННИ



В табл. 28 са поместени резултатите от вариационния анализ на изследователските данни.

Средната стойност на спортния резултат (20,67 м) свидетелства за висококвалифицирана извадка от данни. 47-те случая варират от 19,38 (Xmin) до 22,43 м (Xmax) – диапазон от 3,05 м. Това предоставя възможност за проследяване на измененията в останалите показатели, включени в изследването, в сравнително широки граници.

Коефициентите на вариация (V%) ексцес (Ex) и асиметрия (As) свидетелстват за това, че при всички показатели е налице силна еднородност на данните.

Така представен вариационният анализ на данните ни позволява прилагането на съответните математико-статистически методи за моделиране на техническата подготовка на гюлетласкача

Таблица 28  
ВАРИАЦИОНЕН АНАЛИЗ ПРИ ТЛАСКАНЕ ГЮЛЕ С ВЪРТЕНЕ

	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
Xcp	20.67	145.72	141.54	-3.76	206.37	16.07	134.02	124.78	65.57	30.93	83.96
Mx	0.11	1.95	1.68	1.39	1.44	1.57	1.77	0.86	0.88	0.33	1.33
Me	20.65	145.50	143.00	0.00	205.00	16.00	136.50	125.00	66.00	31.00	83.50
Mo	21.47	135.00	152.00	0.00	220.00	8.00	140.00	120.00	69.00	31.00	80.00
Sx	0.78	13.24	11.38	9.43	9.74	10.67	12.01	5.85	5.94	2.23	9.03
Sx2	0.61	175.23	129.50	88.90	94.90	13.93	144.24	34.17	35.23	4.95	81.51
Ex	0.01	-1.04	-1.31	0.27	-1.23	-1.62	-0.56	-0.37	-0.80	1.40	-0.73
As	0.51	0.02	-0.17	-0.06	0.21	-0.01	-0.32	0.39	-0.07	1.05	0.19
R	3.05	50.00	38.00	44.00	32.00	12.00	47.00	25.00	23.00	10.00	35.00
Xmin	19.38	120.00	121.00	-22.00	189.00	-1.00	108.00	115.00	55.00	28.00	68.00
Xmax	22.43	170.00	159.00	22.00	221.00	31.00	155.00	140.00	78.00	38.00	103.00
Vx%	3.77	9.08	8.04	-12.70	4.72	12.44	8.96	4.68	9.05	7.19	10.75

### *III.2.2.ВЗАИМОВРЪЗКА МЕЖДУ ИЗСЛЕДВАНИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ*

В табл. 29 са поместени резултатите от корелационния анализ на изследователските данни.

На фиг. 7 е поместен корелационният модел на спортната техника, отразяващ степента на взаимовръзка на спортния резултат с останалите показатели.

Отстояние на гюлето от опората в началото на тласкането (X1) не корелира със спортния резултат –  $r = -0,019$ .

Незначителна степен на корелация наблюдаваме между спортния резултат и: показател X1 (отстояние на гюлето от опората в началото на тласкането) -  $r = -0,19$ ; показател X2 (отстояние на гюлето от опората в началото на финалното усилие) -  $r = -0,261$ ; показател X3 (разлика X2-X1) -  $r = -0,288$ ; показател X4 (височина на изпускане на уреда) -  $r = 0,230$ ; показател X6 (ъгъл в дясна колянна става в началото на тласкането) -  $r = -0,094$ ; показател X9 (ъгъл на изтласкване на гюлето) -  $r = 0,167$ ; показател X10 (дължина на разкрачката по време на финалното усилие) -  $r = 0,347$ .

Тези ниски степени на взаимовръзка не означават, че споменатите показатели са без съществено значение за спортната техника на гюлетласкача. Самат извадка е от висококвалифицирани състезатели, които изпълняват тези елементи от техниката с малки отклонения в пространството.

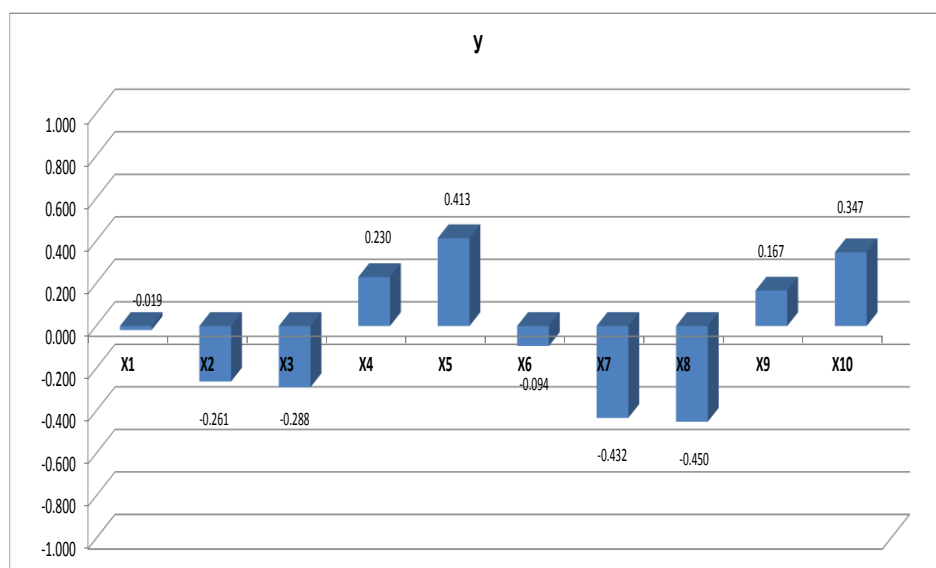
Таблица 29  
КОРЕЛАЦИОННА МАТРИЦА (ТЛАСКАНЕ ГЮЛЕ С ВЪРТЕНЕ)

	<i>Y</i>	<i>X1</i>	<i>X2</i>	<i>X3</i>	<i>X4</i>	<i>X5</i>	<i>X6</i>	<i>X7</i>	<i>X8</i>	<i>X9</i>	<i>X10</i>
<b>X1</b>	<b>-0.019</b>	<b>XXX</b>									
<b>X2</b>	<b>-0.261</b>	<b>0.736</b>	<b>XXX</b>								
<b>X3</b>	<b>-0.288</b>	<b>-0.507</b>	<b>0.198</b>	<b>XXX</b>							
<b>X4</b>	<b>0.230</b>	<b>0.713</b>	<b>0.543</b>	<b>-0.285</b>	<b>XXX</b>						
<b>X5</b>	<b>0.413</b>	<b>0.519</b>	<b>0.202</b>	<b>-0.431</b>	<b>0.888</b>	<b>XXX</b>					
<b>X6</b>	<b>-0.094</b>	<b>0.725</b>	<b>0.633</b>	<b>-0.271</b>	<b>0.381</b>	<b>0.213</b>	<b>XXX</b>				
<b>X7</b>	<b>-0.432</b>	<b>0.299</b>	<b>0.343</b>	<b>0.002</b>	<b>-0.103</b>	<b>-0.348</b>	<b>0.205</b>	<b>XXX</b>			
<b>X8</b>	<b>-0.450</b>	<b>0.335</b>	<b>0.587</b>	<b>0.251</b>	<b>0.236</b>	<b>0.023</b>	<b>0.355</b>	<b>0.287</b>	<b>XXX</b>		
<b>X9</b>	<b>0.167</b>	<b>0.308</b>	<b>0.252</b>	<b>-0.080</b>	<b>0.665</b>	<b>0.695</b>	<b>-0.027</b>	<b>-0.151</b>	<b>-0.051</b>	<b>XXX</b>	
<b>X10</b>	<b>0.347</b>	<b>-0.242</b>	<b>-0.529</b>	<b>-0.378</b>	<b>-0.296</b>	<b>-0.116</b>	<b>-0.135</b>	<b>-0.127</b>	<b>-0.544</b>	<b>-0.215</b>	<b>XXX</b>

Различията в техническото майсторство от навлизането в зоната на световния елит до достигане на световни стандарти от най-висока степен ще потърсим в останалите показатели, при които степента на взаимовръзка със спортния резултат е значително по-висока.

Разлика между височината на изпускане на уреда и ръста на атлета (X5) влиза във взаимовръзка със спортния резултат с  $r = 0,413$ , което подсказва, че с нарастването на спортното майсторство наблюдаваме тенденция за повишаване на височината на изпускане на уреда – съществен недостатък при тласкането с въртене, което ще анализираме впоследствие.

ФИГ. № 7. КОРЕЛАЦИОНЕН МОДЕЛ НА СПОРТНИЯ РЕЗУЛТАТ  
(ТЛАСКАНЕ ГЮЛЕ С ВЪРТЕНЕ)



Подобна е и степента на взаимовръзка с показател X7 (ъгъл в дясна колянна става в началото на финалното усилие) –  $r = -0,432$ , както и с показател X8 (наклон на трупа в началото на финалното усилие) –  $r = -0,450$ .

Последните две взаимовръзки отразяват една интересна тенденция - с увеличаване на спортния резултат наблюдаваме тенденция както към по-голямо „изправяне” на атлета преди най-значимата част от тласкането –

финалното усилие, което противоречи в известна степен с логиката на биомеханиката. Очевидно тук оказват влияние и други фактори, най-вече скоростта на изпълнение на двигателното действие, която при по-добрите е значително по-висока. Навярно и тук трябва да се търси резерв в техниката на изпълнение на тласкането – увеличаване на на приклякането върху десния крак, както и наклона на трупа - предпоставка за по-дълго въздействие върху уреда впоследствие.

Неголемият брой значими интеркорелационни връзки са между сродни или производни показатели, което не налага тяхното обяснение и тълкуване.

### III.2.3. МОДЕЛИРАНЕ НА ТЕХНИКАТА НА ГЮЛЕТЛАСКАЧА (тласкане с въртене)

Моделирането на техниката на квалифицирания гюлетласкач правим с помощта на регресионния метод (табл. 30). В нашия случай моделираме всички показатели, като потъмнените в таблицата са тези, при коефициентът на корелация се доближава до 0,5. Това са показателите X5 (разлика между височината на изпускане на уреда и ръста на атлета), X7 (ъгъл в дясна колянна става в началото на финалното усилие), и X8 (наклон на трупа в началото на финалното усилие).

В табл. 30 са поместени регресионните модели, стандартното отклонение ( $S_{y/x}$ ) и коефициентът на корелация ( $r_{y/x}$ ).

При правите регресионни модели спортният резултат се явява функция на съответния показател, при обратните ролите са разменени – съответният показател се явява функция на спортния резултат.

Таблица 30  
РЕГРЕСИОННИ МОДЕЛИ ПРИ ТЛАСКАНЕ ГЮЛЕ С ВЪРТЕНЕ

<i>Прави модели</i>			<i>Обратни модели</i>	
$Y = a + b.X$	$S_{y/x}$	$r_{y/x}$	$X = a + b.Y$	$S_{x/y}$
$Y = 20.836 - 0.001.X1$	0.789	0.019	$X1 = 152.335 - 0.320.Y$	13.385
$Y = 23.206 - 0.018.X2$	0.761	0.261	$X2 = 220.282 - 3.809.Y$	11.109
$Y = 20.584 - 0.024.X3$	0.755	0.288	$X3 = 68.118 - 3.477.Y$	9.132
$Y = 16.869 + 0.018.X4$	0.768	0.230	$X4 = 146.909 + 2.876.Y$	9.587
<b><math>Y = 20.189 + 0.030.X5</math></b>	<b>0.718</b>	<b>0.413</b>	<b><math>X5 = -100.834 + 5.655.Y</math></b>	9.830
$Y = 21.490 - 0.006.X6$	0.785	0.094	$X6 = 163.895 - 1.445.Y$	12.092

$Y = 27.870 - 0.058.X7$	0.711	0.432	$X7 = 191.770 - 3.240.Y$	5.331
$Y = 24.552 - 0.059.X8$	0.704	0.450	$X8 = 136.391 - 3.426.Y$	5.360
$Y = 18.867 + 0.058.X9$	0.778	0.167	$X9 = 21.108 + 0.475.Y$	2.219
$Y = 18.157 + 0.030.X10$	0.740	0.347	$X10 = 0.902 + 4.017.Y$	8.563

За обогатяване на контрола на тренировъчния процес при работата за техника предлагаме и възможност за оценка на техническите способности на базата на сигмалния метод – табл. 31. Тя е по 5-степенна скала. Оценките са: **отлично ниво** на съответния показател, **много добро ниво** на съответния показател, **добро ниво** на съответния показател, **задоволително ниво** на съответния показател и **слабо ниво** на съответния показател.

Таблица 31  
ОЦЕНКА ПО СИГМАЛНИЯ МЕТОД НА НИВОТО НА ПОКАЗАТЕЛИТЕ ПРИ  
ТЛАСКАНЕ ГЮЛЕ С ВЪРТЕНЕ

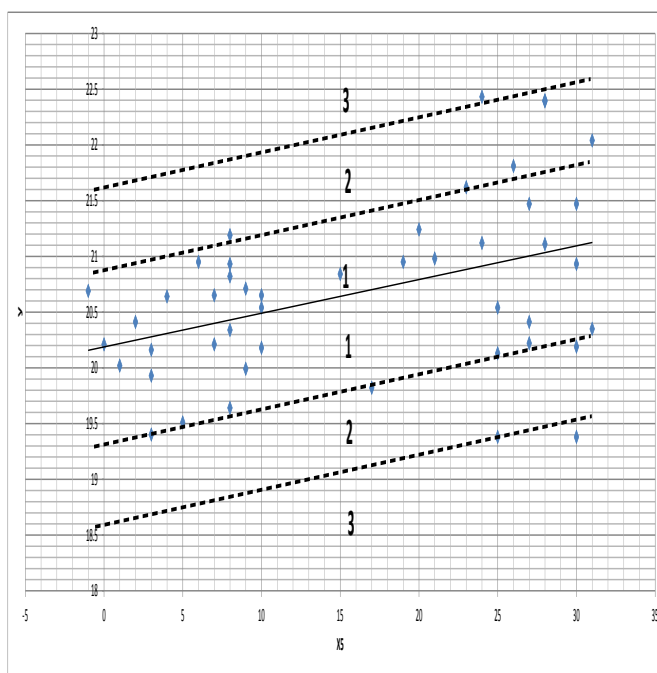
Оценка		У	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
Отлично		над	над	над	над	над	над	под	над	над	над	над
		22.2 3	172.1 9	164.3 0	15.10	225.8 5	37.4 1	158.0 4	136.4 7	77.4 4	35.3 9	102.0 1
Много добро	о т	21.4 5	158.9 5	152.9 2	5.67	216.1 1	26.7 4	146.0 3	130.6 3	71.5 0	33.1 6	92.98
	д о	22.2 3	172.1 9	164.3 0	15.10	225.8 5	37.4 1	158.0 4	136.4 7	77.4 4	35.3 9	102.0 1
Добро	о т	19.8 9	132.4 8	130.1 6	- 13.19	196.6 3	5.39	122.0 1	118.9 4	59.6 3	28.7 1	74.93
	д о	21.4 5	158.9 5	152.9 2	5.67	216.1 1	26.7 4	146.0 3	130.6 3	71.5 0	33.1 6	92.98
Задоволително	о т	19.1 1	119.2 4	118.7 8	- 22.62	186.8 9	- 5.28	110.0 0	113.0 9	53.6 9	26.4 8	65.90
	д о	19.8 9	132.4 8	130.1 6	- 13.19	196.6 3	5.39	122.0 1	118.9 4	59.6 3	28.7 1	74.93
Слабо		под	под	под	под	под	под	над	под	под	под	под
		19.1 1	119.2 4	118.7 8	- 22.62	186.8 9	- 5.28	110.0 0	113.0 9	53.6 9	26.4 8	65.90

Предлагаме и възможност за експресна оценка на техническите възможности, разработена графично на базата на регресионния метод. В зона 1 са отразени оптимално допустимите отклонения, в зона 2 – значимите и в зона 3 – недопустимите отклонения в стойностите на съответния показател – фиг. 8. Подобни номограми са разработени и за останалите показатели, при които  $r > 0,5$ .

ФИГ. № 8. НОМОГРАМА ЗА ОЦЕНКА НА СТОЙНОСТИТЕ НА ПОКАЗАТЕЛЯ X5 ПРИ ТЛАСКАНЕ ГЮЛЕ С ВЪРТЕНЕ СЪОБРАЗНО РЕГРЕСИОННИЯ МОДЕЛ:

$$Y = 20.189 + 0.030.X5$$

Легенда: 1- допустими отклонения, 2- значими отклонения, 3- недопустими отклонения



### III.1.3. СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА ТЕХНИКАТА НА ТЛАСКАНЕ – С ПОДСКОК И С ВЪРТЕНЕ

В табл. 32 са поместени резултатите от направения сравнителен анализ на техниката на тласкане гюле по изследваните два начина – с подскок и с въртене.

На фиг. 11 са отразени стойностите на Т-критерия на Стюдънт при изследваните показатели ( $T_{кр} = 1,99$ ).

Сравнението е направено на базата на разликите между средните стойности на изследваните показатели.

Средните стойности на спортния резултат ( $Y$ ) се различават само с един см, което е несъществена разлика. Това е предпоставка за абсолютни равни изходни позиции за сравнение между техниката на изпълнение при двата начина на тласкане.

При всички показатели на техническия потенциал наблюдаваме съществени различия, които ще коментираме в следващите редове.

Таблица 32

СРАВНЕНИЕ НА СРЕДНОАРИТМЕТИЧНИТЕ ВЕЛИЧИНИ НА ПОКАЗАТЕЛИТЕ ПРИ ТЛАСКАНЕ ГЮЛЕ С ПОДСКОК И С ВЪРТЕНЕ

Показатели	$Y$	$X1$	$X2$	$X3$	$X4$	$X5$	$X6$	$X7$	$X8$	$X9$	$X10$
Хср (с подскок)	20.6 8	81.87	123.0 0	41.3 7	218.7 2	27.3 3	115.1 3	138.4 8	51.2 8	38.0 0	115.7 8
Хср (с въртене)	20.6 7	145.7 2	141.5 4	-3.76	206.3 7	16.0 7	134.0 2	124.7 8	65.5 7	30.9 3	83.96
$\Delta X$ (абс. разлика)	0.00	63.85	18.54	45.1 3	12.35	11.2 6	18.89	13.70	14.2 8	7.07	31.83
$t_{emp}$	0.01	30.27	8.65	27.8 9	7.55	6.77	10.33	8.46	15.5 0	17.5 7	18.62
$t_{\alpha}$ (таблична)	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99
$\alpha$	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Достоверност	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

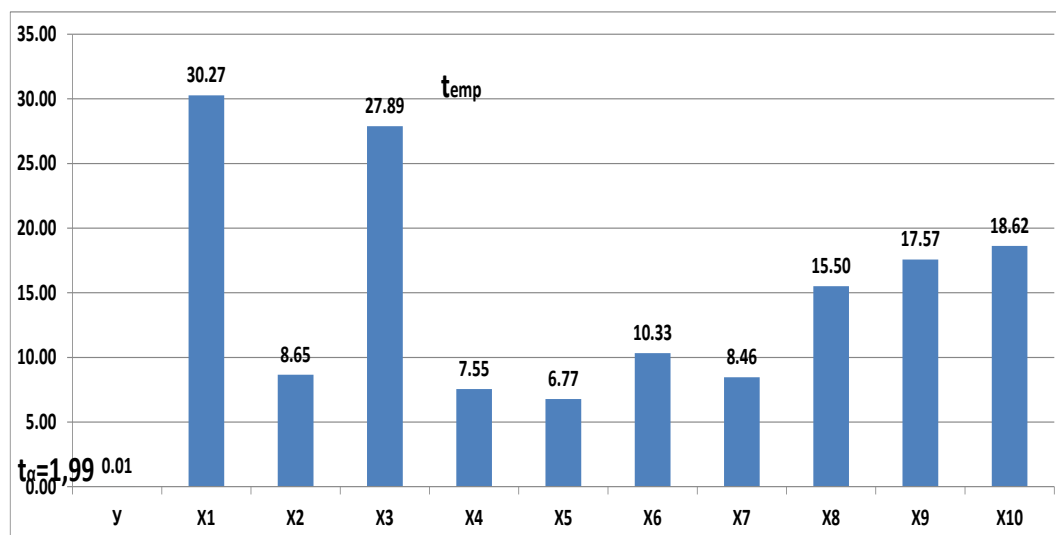
Отстоянието на гюлето над опората в началото на тласкането ( $X1$ ) при варианта с подскок е с 63,85 см по-близо до опората, в сравнение с варианта с въртене. Това отразява значително по-ниско приклякане над десния крак (групиране) преди началото на двигателното действие. Причините трябва да

се търсят в създаване на предпоставки за по-мощно оттласкване, а от там и ускоряване на системата атлет-уред, впоследствие, определяща за които се оказва биомеханиката на движението при този начин на тласкане – с постъпателен характер.

Подобна е картината и при следващия показател – отстоянието на уреда над опората в началото на финалното усилие (X2). Тук разликата в абсолютни стойности е значително по-малка, но съществена – 18,54 см. Причината отново търсим в естеството на тласкането – при въртенето доминират изцяло ротационните движения, което е определящо за степента на сгъване в дясна колянна става, както и за наклона на трупа преди началото на финалното усилие.

Разликата X1-X2 (X3) е следствие на разликите при първите два показателя. Интерес представлява тенденцията, наблюдавана при тласкането с въртене – тя е отрицателна. Това подсказва, че тласкащите с въртене се стремят да покрият биомеханичните предпоставки за ефективно участие на отделните звена от тялото в тласкането чрез по-голямо приклякване върху десния крак (групиране).

ФИГ. № 11. СТОЙНОСТИ НА Т-КРИТЕРИЯ НА СТЮДЪНТ ПРИ СРАВНЕНИЕ НА СРЕДНОАРИТМЕТИЧНИТЕ ВЕЛИЧИНИ НА ПОКАЗАТЕЛИТЕ ПРИ ТЛАСКАНЕ ГЮЛЕ С ПОДСКОК И С ВЪРТЕНЕ





Височината на изпускане на уреда (X4) е по-голяма при тласкането с подскок с 12,35 см, което е определено предимство. Ако проследим промените на траекторията на гюлето, очертани от първите два показателя (X1, X2), ще установим лесно как се получава тази разлика.

Същото обяснение можем да приложим и при показател X5 – разлика между височината на изпускане на уреда и ръста на атлета. И тук предимството е на тласкането с подскок.

Стойностите на разликите при показатели X6 (ъгъл в дясна колянна става в началото на тласкането) и X8 (наклон на трупа в началото на финалното усилие), съответно 18,89 и 14,28 градуса в полза на, допълват обяснението на разликите при предшестващите показатели.

По-специално внимание трябва да отделим на разликата при показател X7 (ъгъл в дясна колянна става в началото на финалното усилие), която е 13,70 градуса в полза на тласкането с подскок. Тук откриваме едно интересно продължение на тласкането – състезателите, тласкащи с въртене, се групират по-ниско, а от там и по-ефективно, върху десния крак, което е определено предимство на този начин на тласкане.

Ъгълът на изтласкване на уреда (X9) е значително по-голям при тласкащите с подскок – със 7,07 градуса. Това е определено предимство.

Дължината на разкрачката по време на финалното усилие (X10) е също по-голяма при тласкащите с подскок – с 31,83 см. Не смеем да твърдим дали това е предимство, защото при тласкането с въртене дължината на въздействие върху уреда е по крива линия през цялото време, което не намалява нейните абсолютни стойности спрямо тази при тласкането с подскок (преимуществено постъпателно), а от там и ефективността на въздействието върху уреда – максимално по амплитуда.

## III.2. МОДЕЛИРАНЕ НА ФИЗИЧЕСКИЯ ПОТЕНЦИАЛ НА ГЮЛЕТЛАСКАЧА

### *III.2.1. ВАРИАТИВНОСТ НА ИЗСЛЕДВАНИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ*

В табл. 33 са поместени резултатите от вариационния анализ на изследователските данни.

Таблица № 33  
ВАРИАЦИОНЕН АНАЛИЗ НА ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИТЕ ДАННИ

	<i>Y</i>	<i>X1</i>	<i>X2</i>	<i>X3</i>	<i>X4</i>	<i>X5</i>	<i>X6</i>	<i>X7</i>	<i>X8</i>	<i>X9</i>	<i>X10</i>	<i>X11</i>
<i>Xcp</i>	19,44	249,56	202,65	128,24	155,15	170,00	4,13	3,08	8,80	15,05	17,87	19,16
<i>Mx</i>	0,23	5,97	5,82	3,04	3,23	2,83	0,02	0,02	0,10	0,10	0,24	0,28
<i>Me</i>	19,95	245,00	200,00	132,50	157,50	170,00	4,10	3,07	8,56	15,09	18,05	19,15
<i>Mo</i>	20,30	260,00	200,00	135,00	165,00	170,00	4,10	3,20	8,45	15,40	19,50	20,50
<i>Sx</i>	1,34	34,82	33,96	17,70	18,85	16,51	0,13	0,14	0,57	0,59	1,42	1,60
<i>Sx2</i>	1,79	1212,68	1153,39	313,46	355,28	272,73	0,02	0,02	0,32	0,35	2,03	2,57
<i>Ex</i>	-0,01	-0,71	-0,17	-0,88	-0,09	-0,12	1,14	-0,04	-1,23	-0,47	-0,25	-0,95
<i>As</i>	-1,02	0,23	0,53	0,01	0,15	-0,05	0,72	0,10	0,16	-0,47	0,05	0,06
<i>R</i>	4,81	130,00	130,00	65,00	80,00	65,00	0,60	0,55	1,90	2,20	6,32	6,30
<i>Xmin</i>	16,28	200,00	150,00	100,00	125,00	135,00	3,90	2,80	7,80	13,80	15,10	16,20
<i>Xmax</i>	21,09	330,00	280,00	165,00	205,00	200,00	4,50	3,35	9,70	16,00	21,42	22,50
<i>Vx%</i>	6,89	11,95	11,76	11,81	12,15	9,71	3,13	4,53	6,45	3,94	7,97	8,38

Наблюдаваме висококвалифицирана извадка от данни по отношение на спортния резултат (*Y*) – средната му стойност е 19,44 м. Също така и широк диапазон на изменение на спортната квалификация – в рамките на 4,81 м (от 16,28 до 21,09 м).

Също така трябва да подчертаем, че по отношение на силовата си подготовка българските гюлетласкачи притежават завиден потенциал, за което говорят данните в останалите изследвани показатели – *X1-X11*.

Като цяло извадката от данни е подчертано еднородна, с нормално, Гаусово разпределение на случаите. Последното се потвърждава от изследваните коефициенти, поместени в таблицата.

### *III.2.2. ВЗАИМОВРЪЗКА МЕЖДУ ИЗСЛЕДВАНИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ*

В табл. 34 е поместен корелационният анализ на изследователските данни. Същият ни дава основание да определим изследваните показатели като такива с голяма значимост за спортния резултат ( $r > 0,64$ ). Също така позволява да се приложи регресионния анализ за моделиране на силовата подготовка на гюлетласкача.

Таблица № 34  
КОРЕЛАЦИОННА МАТРИЦА

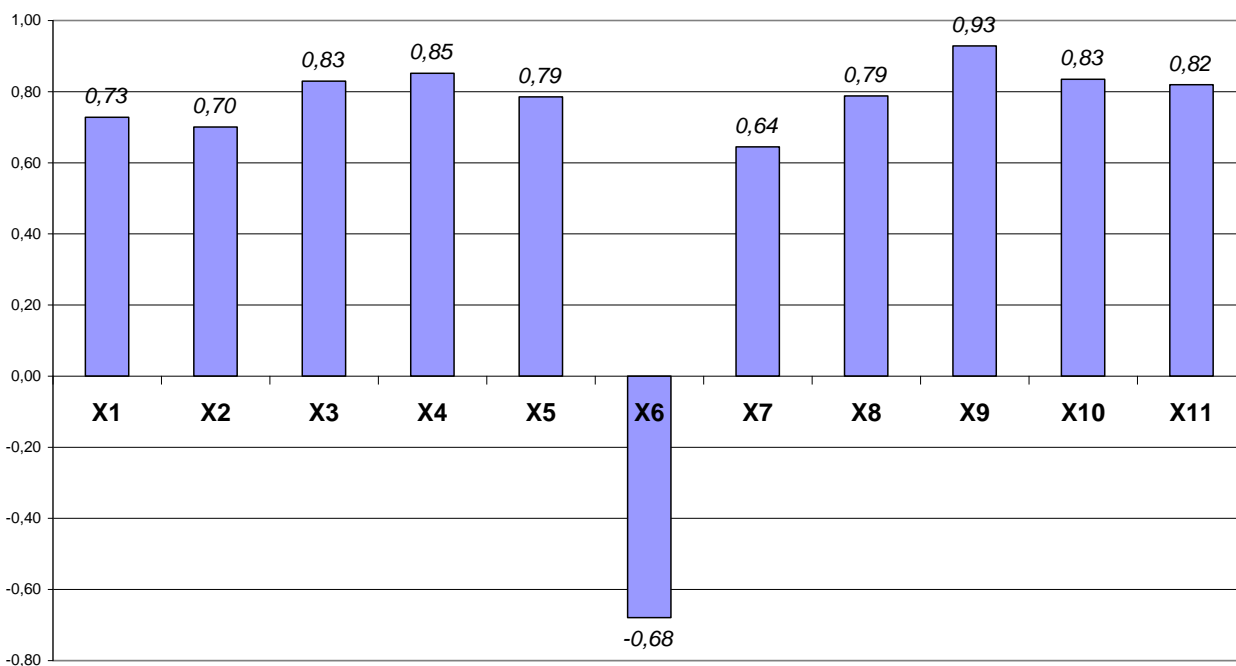
	<i>Y</i>	<i>X1</i>	<i>X2</i>	<i>X3</i>	<i>X4</i>	<i>X5</i>	<i>X6</i>	<i>X7</i>	<i>X8</i>	<i>X9</i>	<i>X10</i>	<i>X11</i>
<b>X1</b>	<b>0,73</b>	<b>XXX</b>										
<b>X2</b>	<b>0,70</b>	<b>0,81</b>	<b>XXX</b>									
	<b>0,83</b>	<b>0,85</b>	<b>0,73</b>	<b>XXX</b>								

<b>X3</b>												
<b>X4</b>	<b>0,85</b>	<b>0,87</b>	<b>0,80</b>	<b>0,95</b>	<b>XXX</b>							
<b>X5</b>	<b>0,79</b>	<b>0,52</b>	<b>0,71</b>	<b>0,59</b>	<b>0,66</b>	<b>XXX</b>						
<b>X6</b>	<b>-0,68</b>	<b>-0,41</b>	<b>-0,44</b>	<b>-0,52</b>	<b>-0,53</b>	<b>-0,59</b>	<b>XXX</b>					
<b>X7</b>	<b>0,64</b>	<b>0,42</b>	<b>0,48</b>	<b>0,54</b>	<b>0,51</b>	<b>0,63</b>	<b>-0,72</b>	<b>XXX</b>				
<b>X8</b>	<b>0,79</b>	<b>0,57</b>	<b>0,68</b>	<b>0,68</b>	<b>0,66</b>	<b>0,75</b>	<b>-0,66</b>	<b>0,84</b>	<b>XXX</b>			
<b>X9</b>	<b>0,93</b>	<b>0,66</b>	<b>0,67</b>	<b>0,80</b>	<b>0,79</b>	<b>0,80</b>	<b>-0,71</b>	<b>0,80</b>	<b>0,91</b>	<b>XXX</b>		
<b>X10</b>	<b>0,83</b>	<b>0,54</b>	<b>0,48</b>	<b>0,71</b>	<b>0,73</b>	<b>0,73</b>	<b>-0,70</b>	<b>0,66</b>	<b>0,67</b>	<b>0,83</b>	<b>XXX</b>	
<b>X11</b>	<b>0,82</b>	<b>0,51</b>	<b>0,46</b>	<b>0,69</b>	<b>0,72</b>	<b>0,70</b>	<b>-0,68</b>	<b>0,66</b>	<b>0,64</b>	<b>0,80</b>	<b>0,97</b>	<b>XXX</b>

Високата степен на взаимовръзка е лесно обяснима – изследваните показатели (тестове) са неразделна част от физическата подготовка на гюлетласкача, доказали своята надеждност в годините.

Логична е и високата степен на взаимовръзка между самите показатели - в една или друга степен те са сродни по форма и съдържание, както и по отношение на ритмичната си структура. По пътя на положителния пренос развитието във всеки един показател оказва своето положително въздействие върху развитието на другия. При показател X6 (30 м нисък старт със сигнал) знакът на взаимовръзката е отрицателен, което е израз на начина на оценяване на качеството – с намаляване на времето за пробягване се увеличава бързината.

На фиг. 12 са показани нагледно тези взаимовръзки – в корелационния модел.



ФИГ. № 12. КОРЕЛАЦИОНЕН МОДЕЛ НА СПОРТНИЯ РЕЗУЛТАТ

### III.2.3. МОДЕЛИРАНЕ НА ФИЗИЧЕСКИТЕ ВЪЗМОЖНОСТИ НА ГЮЛЕТЛАСКАЧА

Моделирането на физическите възможности на гюлетласкача правим с помощта на регресионния анализ.

В табл. 35 са представени правите регресионни модели. В дадения случай спортният резултат се явява функция на съответния показател.

В табл. 36 са представени обратните регресионни модели. При тях показателят е функция на спортния резултат.

В табл. 37 – множествените регресионни модели. Тук спортният резултат е функция на няколко от изследваните показателя.

Представени са три множествени регресионни модела, в които показателите на физическия потенциал са групирани по сродни признаци.

В първия спортният резултат е функция на показателите, отразяващи силовото развитие на гюлетласкача – X1 – X5.

Във втория спортният резултат е функция на показателя, отразяващи скоростно-силовото развитие на долните крайници на гюлетласкача – X6 – X9.

В таблиците са поместени стандартното отклонение (S) и коефициента на корелация (r).

Таблица № 35  
ПРАВИ РЕГРЕСИОННИ МОДЕЛИ

$Y = a + b.X$	$S_{y/x}$	$r_{y/x}$
$Y = 12,454 + 0,028.X1$	0,933	0,728
$Y = 13,841 - 0,028.X2$	0,971	0,700
$Y = 11,394 + 0,063.X3$	0,760	0,829
$Y = 10,051 + 0,061.X4$	0,713	0,852
$Y = 8,612 + 0,064.X5$	0,842	0,785
$Y = 48,557 - 7,048.X6$	0,999	0,679
$Y = 0,377 + 6,186.X7$	1,040	0,644
$Y = 3,072 + 1,861.X8$	0,838	0,788
$Y = -12,120 + 2,097.X9$	0,506	0,928
$Y = 5,412 + 0,785.X10$	0,749	0,835
$Y = 6,337 + 0,684.X11$	0,780	0,819

Таблица № 36  
ОБРАТНИ РЕГРЕСИОННИ МОДЕЛИ

<i>Обратни модели</i>	
$X = a + b.Y$	$S_{x/y}$
$X1 = -118,206 + 18,917.Y$	24,253
$X2 = -142,601 + 17,758.Y$	24,611
$X3 = -84,827 + 10,959.Y$	10,047
$X4 = -77,774 + 11,981.Y$	10,036
$X5 = -18,170 + 9,679.Y$	10,385
$X6 = 5,403 - 0,065.Y$	0,096
$X7 = 1,777 + 0,067.Y$	0,108
$X8 = 2,315 + 0,333.Y$	0,355
$X9 = 7,059 + 0,411.Y$	0,224
$X10 = 0,609 + 0,888.Y$	0,796

$X_{11} = 0,075 + 0,981.Y$	0,934
----------------------------	-------

Таблица № 37  
МНОЖЕСТВЕНИ РЕГРЕСИОННИ МОДЕЛИ

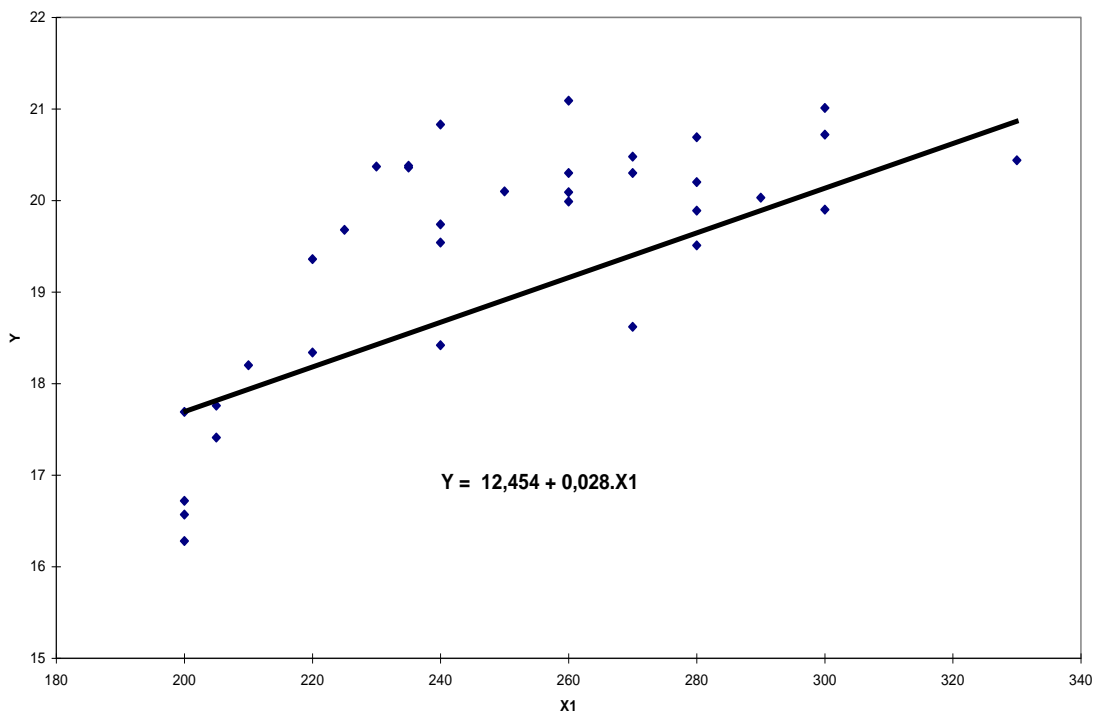
<i>Множествени модели</i>	<i>r y/xx</i>	<i>S y/xx</i>
$Y = 6,996 + 0,004.X_1 - 0,007.X_2 + 0,027.X_3 + 0,017.X_4 + 0,04.X_5$	0,913	0,592
$Y = -4,394 - 1,411.X_6 - 2,504.X_7 - 0,463.X_8 + 2,755.X_9$	0,950	0,448

Всичко това прави възможен контролът и планирането на спортната подготовка по отношение физическото израстване на гюлетласкача както в оперативен, така и в перспективен план.

Предлагаме и втора възможност за оперативна оценка на физическото състояние на гюлетласкача – посредством графики, разработени на базата на регресионния метод (фиг. 13). Знаейки стойностите на спортния резултат, може незабавно да определим съответните стойности на показателя. Знаейки стойностите на силовия показател, може незабавно да определим съответстващите стойности на спортния резултат.

Разминаването в очакваните стойности ще ни подсказва в каква посока да насочим своето внимание – в посока на по-нататъшно физическо израстване или – в корекции в подготовката за пълноценно реализиране на наличните физически възможности.

Подобни възможности са предоставени за всички показатели.



ФИГ. № 13. ПОКАЗАТЕЛ X1 – КЛЕК С ЩАНГА НА РАМЕНЕ.

Предлагаме възможност за качествена оценка на физическите възможности на гюлетласкача, разработена на базата на регресионния метод. Тя се получава като разлика от теоретично изчисления резултат за съответния показател и емпиричния (действителния) такъв. Оценка са отлично (5), много добро (4), добро (3), задоволително (2) и слабо използване на физическите възможности (1), демонстрирани в съответния показател табл. №№ 38а-л).

Сравнявайки възможностите на всеки един гюлетласкач с предложените оценъчни таблици е лесно да се констатира съотношението омежду двете основни съставки на подготовката, техническа и физическа, както и да се набележат съответните мерки за корекция.

Таблица № 38а

КАЧЕСТВЕНА ОЦЕНКА НА ФИЗИЧЕСКИТЕ ВЪЗМОЖНОСТИ НА ГЮЛЕТЛАСКАЧА  
– КЛЯКАНЕ С ЩАНГА НА РАМЕНЕ / КГ

Регресионен модел $Y = 12,454 + 0,028 \cdot X1$			$S_{y/x}$	$r_{y/x}$
Оценка	Ут - Уе	Словесен израз на оценката		
5	Над 48,0 см	Отлично използване на възможностите, показани в показател X		
4	От 24,0 см	много добро използване на възможностите, показани в показател X		
	До 48,0 см			
3	От -24,0 см	добро използване на възможностите, показани в показател X		
	До 24,0 см			
2	От -48,0 см	задоволително използване на възможностите, показани в показател X		
	До -24,0 см			
1	Под -48,0 см	слабо използване на възможностите, показани в показател X		

Таблица № 38б

КАЧЕСТВЕНА ОЦЕНКА НА ФИЗИЧЕСКИТЕ ВЪЗМОЖНОСТИ НА ГЮЛЕТЛАСКАЧА  
– ПОВДИГАНЕ ЩАНГА ОТ ЛЕГ / КГ

Регресионен модел $Y = 13,841 - 0,028 \cdot X2$			$S_{y/x}$	$r_{y/x}$
Оценка	Ут - Уе	Словесен израз на оценката		
5	Над 49,0 см	Отлично използване на възможностите, показани в показател X		
4	От 24,5 см			
	До 49,0 см	много добро използване на възможностите, показани в показател X		
3	От -24,5 см			
	До 24,5 см	добро използване на възможностите, показани в показател X		
2	От -49,0 см			
	До -24,5 см	задоволително използване на възможностите, показани в показател X		
1	Под -49,0 см			

Таблица № 38в

КАЧЕСТВЕНА ОЦЕНКА НА ФИЗИЧЕСКИТЕ ВЪЗМОЖНОСТИ НА ГЮЛЕТЛАСКАЧА  
– ИЗХВЪРЛЯНЕ ЩАНГА НАД ГЛАВА / КГ

Регресионен модел $Y = 11,394 + 0,063 \cdot X3$			$S_{y/x}$	$r_{y/x}$
Оценка	Ут - Уе	Словесен израз на оценката		
5	Над 20,0 см	Отлично използване на възможностите, показани в показател X		
4	От 10,0 см			
	До 20,0 см	Много добро използване на възможностите, показани в показател X		
3	От -10,0 см			
	До 10,0 см	Добро използване на възможностите, показани в показател X		
2	От -20,0 см			
	До -10,0 см	задоволително използване на възможностите, показани в показател X		
1	Под -20,0 см			

Таблица № 38г



**КАЧЕСТВЕНА ОЦЕНКА НА ФИЗИЧЕСКИТЕ ВЪЗМОЖНОСТИ НА ГЮЛЕТЛАСКАЧА  
– ОБРЪЩАНЕ ЩАНГА ДО ГЪРДИ / КГ**

Регресионен модел $Y = 10,051 + 0,061 \cdot X_4$			$S_{y/x}$	$r_{y/x}$
Оценка	Ут - Уе	Словесен израз на оценката		
5	Над 20,0 см	Отлично използване на възможностите, показани в показател X		
4	От 10,0 см	много добро използване на възможностите, показани в показател X		
	До 20,0 см			
3	От -10,0 см	добро използване на възможностите, показани в показател X		
	До 10,0 см			
2	От -20,0 см	задоволително използване на възможностите, показани в показател X		
	До -10,0 см			
1	Под -20,0 см	слабо използване на възможностите, показани в показател X		

Таблица № 38д

**КАЧЕСТВЕНА ОЦЕНКА НА ФИЗИЧЕСКИТЕ ВЪЗМОЖНОСТИ НА ГЮЛЕТЛАСКАЧА  
– ИЗТЛАСКВАНЕ НА ЩАНГА ОТ ГЪРДИ / КГ**

Регресионен модел $Y = 8,612 + 0,064 \cdot X_5$			$S_{y/x}$	$r_{y/x}$
Оценка	Ут - Уе	Словесен израз на оценката		
5	Над 20,8 см	Отлично използване на възможностите, показани в показател X		
4	От 10,4 см	Много добро използване на възможностите, показани в показател X		
	До 20,8 см			
3	От -10,4 см	Добро използване на възможностите, показани в показател X		
	До 10,4 см			
2	От -20,8 см	задоволително използване на възможностите, показани в показател X		
	До -10,4 см			
1	Под -20,8 см	Слабо използване на възможностите, показани в показател X		

Таблица № 38е

**КАЧЕСТВЕНА ОЦЕНКА НА ФИЗИЧЕСКИТЕ ВЪЗМОЖНОСТИ НА ГЮЛЕТЛАСКАЧА  
– 30 М НИСЪК СТАРТ СЪС СИГНАЛ / СЕК**

Регресионен модел $Y = 48,557 - 7,048 \cdot X_6$			$S_{y/x}$	$r_{y/x}$
Оценка	Ут - Уе	Словесен израз на оценката		
5	Под -0,2	Отлично използване на възможностите, показани в показател X		
4	От -0,2	много добро използване на възможностите, показани в показател X		
	До -0,1			
3	От -0,1	добро използване на възможностите, показани в показател X		
	До 0,1			
2	От 0,1	задоволително използване на възможностите, показани в показател X		
	До 0,2			
1	Над 0,2	слабо използване на възможностите, показани в показател X		

Таблица № 38ж

**КАЧЕСТВЕНА ОЦЕНКА НА ФИЗИЧЕСКИТЕ ВЪЗМОЖНОСТИ НА ГЮЛЕТЛАСКАЧА  
– СКОК ДЪЛЖИНА ОТ МЯСТО /М**

Регресионен модел $Y = 0,377 + 6,186 \cdot X7$			$S_{y/x}$	$r_{y/x}$
Оценка	Ут - Уе	Словесен израз на оценката		
5	Над 0,20	Отлично използване на възможностите, показани в показател X		
4	От 0,10	много добро използване на възможностите, показани в показател X		
	До 0,20			
3	От -0,10	добро използване на възможностите, показани в показател X		
	До 0,10			
2	От -0,20	задоволително използване на възможностите, показани в показател X		
	До -0,10			
1	Под -0,20	слабо използване на възможностите, показани в показател X		

Таблица № 38з

**КАЧЕСТВЕНА ОЦЕНКА НА ФИЗИЧЕСКИТЕ ВЪЗМОЖНОСТИ НА ГЮЛЕТЛАСКАЧА  
– ТРОЕН СКОК ОТ МЯСТО /М**

Регресионен модел $Y = 3,072 + 1,861 \cdot X8$			$S_{y/x}$	$r_{y/x}$
Оценка	Ут - Уе	Словесен израз на оценката		
5	Над 0,70	Отлично използване на възможностите, показани в показател X		
4	От 0,35	Много добро използване на възможностите, показани в показател X		
	До 0,70			
3	От -0,35	Добро използване на възможностите, показани в показател X		
	До 0,35			
2	От -0,70	задоволително използване на възможностите, показани в показател X		
	До -0,35			
1	Под -0,70	Слабо използване на възможностите, показани в показател X		

Таблица № 28и

**КАЧЕСТВЕНА ОЦЕНКА НА ФИЗИЧЕСКИТЕ ВЪЗМОЖНОСТИ НА ГЮЛЕТЛАСКАЧА  
– ПЕТОРЕН СКОК ОТ МЯСТО /М**

Регресионен модел $Y = -12,120 + 2,097 \cdot X9$			$S_{y/x}$	$r_{y/x}$
Оценка	Ут - Уе	Словесен израз на оценката		
5	Над 0,44	Отлично използване на възможностите, показани в показател X		
4	От 0,22	много добро използване на възможностите, показани в показател X		
	До 0,44			
3	От -0,22	добро използване на възможностите, показани в показател X		
	До 0,22			
2	От -0,44	задоволително използване на възможностите, показани в показател X		
	До -0,22			
1	Под -0,44	слабо използване на възможностите, показани в показател X		

Таблица № 38к

КАЧЕСТВЕНА ОЦЕНКА НА ФИЗИЧЕСКИТЕ ВЪЗМОЖНОСТИ НА ГЮЛЕТЛАСКАЧА  
– ХВЪРЛЯНЕ ГЮЛЕ 7,260 КГ С 2 РЪЦЕ НАПРЕД /М

Регресионен модел $5,412 + 0,785 \cdot X_{10}$			$S_{y/x}$	$r_{y/x}$
Оценка	Ут - Уе	Словесен израз на оценката		
5	Над 1,60	Отлично използване на възможностите, показани в показател X		
4	От 0,80	много добро използване на възможностите, показани в показател X		
	До 1,60			
3	От -0,80	Добро използване на възможностите, показани в показател X		
	До 0,80			
2	От -1,60	задоволително използване на възможностите, показани в показател X		
	До -0,80			
1	Под -1,60	Слабо използване на възможностите, показани в показател X		

Таблица № 38л

КАЧЕСТВЕНА ОЦЕНКА НА ФИЗИЧЕСКИТЕ ВЪЗМОЖНОСТИ НА ГЮЛЕТЛАСКАЧА  
– ХВЪРЛЯНЕ ГЮЛЕ 7,260 КГ С 2 РЪЦЕ НАЗАД /М

Регресионен модел $Y = 6,337 + 0,684 \cdot X_{11}$			$S_{y/x}$	$r_{y/x}$
Оценка	Ут - Уе	Словесен израз на оценката		
5	Над 1,86	Отлично използване на възможностите, показани в показател X		
4	От 0,93	много добро използване на възможностите, показани в показател X		
	До 1,86			
3	От -0,93	добро използване на възможностите, показани в показател X		
	До 0,93			
2	От -1,86	задоволително използване на възможностите, показани в показател X		
	До -0,93			
1	Под -1,86	слабо използване на възможностите, показани в показател X		

### III.2.4. АНТРОПОМЕТРИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ЛЕКОАТЛЕТИТЕ-ГЮЛЕТЛАСКАЧИ

Изследваме антропометрията на 67-те най-добри гюлетласкачи в света за цялата история на дисциплината (считано към 31.12.2012 г). Изследвани са показателите спортен резултат (СР), ръст (Р), тегло (Т) и индекс за телесна маса (ВМІ).

В табл. 40 са поместени данните от вариационния анализ на изследваните показатели.

Средната стойност на спортния резултат от 21,68 м е в унисон с високата квалификация на извадката изследвани състезатели.

Таблица № 40  
ВАРИАЦИОНЕН РЕД НА ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИТЕ ДАННИ

	<b>X</b>	<b>□Mx</b>	<b>S</b>	<b>Ex</b>	<b>As</b>	<b>R</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>V%</b>
<i>РЕЗУЛТАТ</i>	21.68	0.07	0.59	-0.20	0.73	2.4	20.72	23.12	2.71
<i>РЪСТ</i>	192.12	0.72	5.88	-0.50	0.21	25	183	208	3.06
<i>ТЕГЛО</i>	125.78	1.18	9.64	-0.47	0.16	43	105	148	7.66
<i>ВМІ</i>	34.15	0.37	3.05	-0.37	0.34	13.74	27.78	41.52	8.94

Размахът (R) отразява диапазона на извадката – 2,40 м.

Коефициентът на вариация (V%) показва изключително силна еднородност на данните за всеки един от показателите.

В табл. 41 е поместен корелационният анализ на изследователските данни. Очевидно не съществува значима взаимовръзка между спортни резултат и изследваните показатели.

Таблица 41  
КОРЕЛАЦИОНЕН АНАЛИЗ НА ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИТЕ ДАННИ

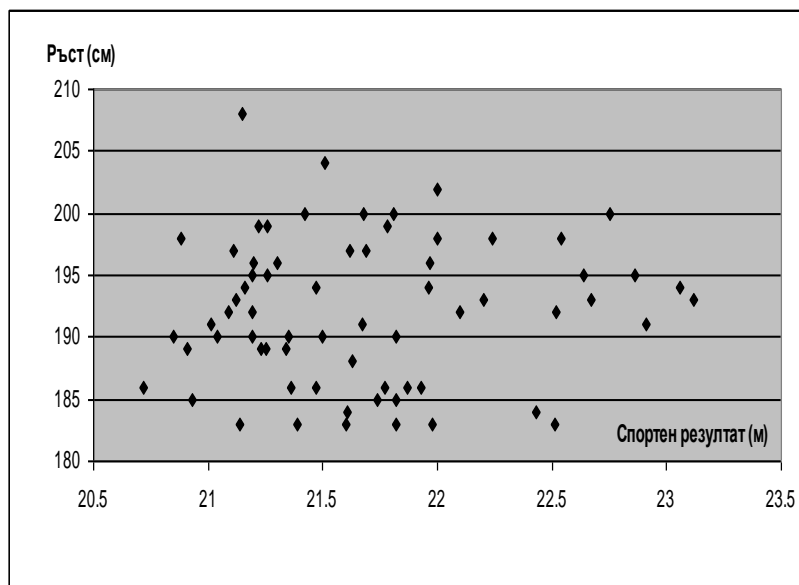
	<i>РЕЗУЛТАТ</i>	<i>РЪСТ</i>	<i>ТЕГЛО</i>	<i>ВМІ</i>
РЕЗУЛТАТ	1.00			
РЪСТ	0.06	1.00		
ТЕГЛО	0.16	0.20	1.00	
ВМІ	0.09	-0.52	0.73	1.00

На фиг. 24 е отразено разпределението на изследваните случаи при показател ръст.

67-те най-добри в света имат среден ръст от 192,12 см. Най-ниски от тях са няколко състезатели, най-известен от които е А. Нелсън (22,51 м) – 183

см, най-висок – Карстен Столц (21,15 м) 208 см. Очевидно гюлетласкачите са значително по-високи от средностатистическите мъже.

Като цяло не се наблюдава каквато и да е определена тенденция на изменение на ръста в зависимост от спортния резултат.



ФИГ. № 24. РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА СЛУЧАИТЕ ПРИ ПОКАЗАТЕЛ РЪСТ.

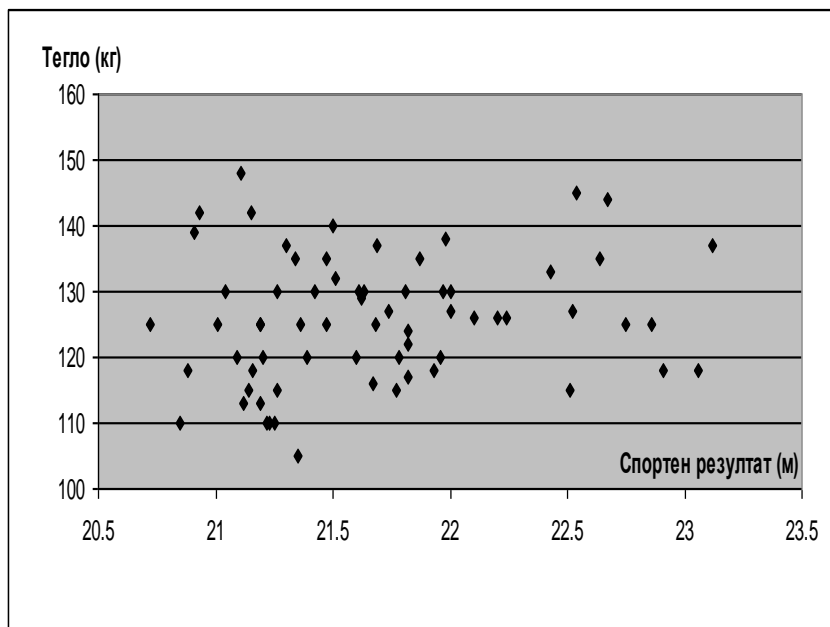
На фиг. 25 е отразено разпределението на случаите при показател тегло. 125,78 кг е средното тегло на първите 60 във вечната ранглиста.

Най-лек е Р. Семкю (21,35 м) - 105 кг; най-тежък - К. Тот (22,67 м) - 144 кг. И тук наблюдаваме значително по-високи стойности от средностатистическите за мъжете.

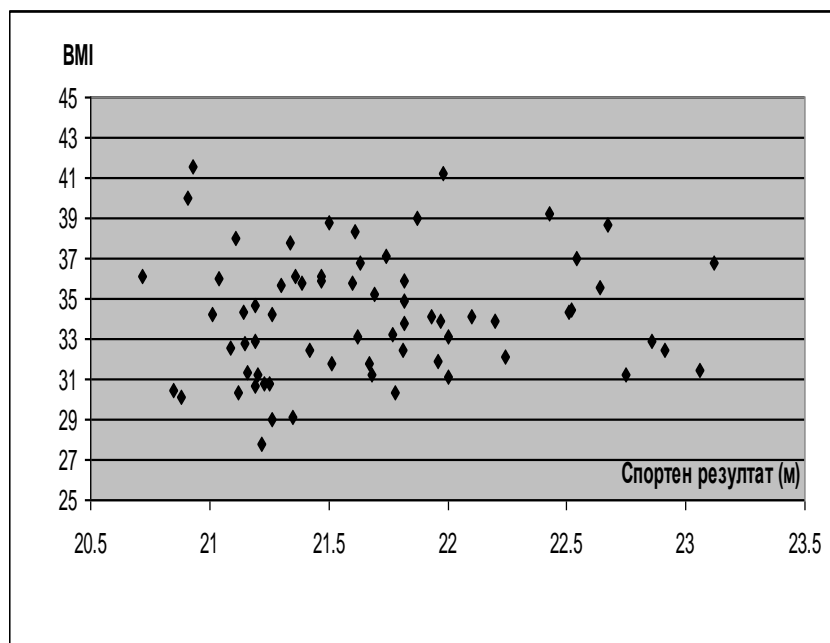
Индексът за телесна маса (BMI) показва определено завишение спрямо общоприетите средни стандарти – средната му стойност е 34,15 (табл. 40, фиг. 26).

Най-близо до последните е Кл. Гормер (21,22 м) с BMI 27,78; най-отдалечен е атлет с Гр. Тафралис (21,98 м) с BMI 41,19.

Като цяло антропометрията на световния елит се характеризира с липса на значима взаимовръзка между спортния резултат и антропометричните показатели ръст, тегло и индекс за телесна маса. И в трите случая последните превишават общоприетите средни стандарти за антропометрично развитие на мъжете от всички точки на планетата.



ФИГ. № 25. РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА СЛУЧАИТЕ ПРИ ПОКАЗАТЕЛ ТЕГЛО.



ФИГ. № 26. РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА СЛУЧАИТЕ ПРИ ПОКАЗАТЕЛ BMI.

### III.3. ПРИЛОЖЕНИЕ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ИЗСЛЕДВАНЕТО В СПОРТНАТА ПРАКТИКА

Като допълнение към предложените начини за контрол и оценка на техническите и на физическите възможности на гюлетласкача предлагаме нормативна таблица за физическото развитие на гюлетласкача в квалификационен аспект – от навлизането в спортното майсторство (18 м) до достигане на най-високо квалификационно ниво (23 м) – табл. 43.

Таблица № 43  
НОРМАТИВИ ЗА ФИЗИЧЕСКО РАЗВИТИЕ НА ГЮЛЕТЛАСКАЧА В  
КВАЛИФИКАЦИОНЕН АСПЕКТ

У/ м	X1/к с	X2/к с	X3/к с	X4/к с	X5/к с	X6/се к	X7/ м	X8/м	X9/м	X10/ м	X11/ м
18	220	175	110	140	155	4,2	3,0	8,30	14,5 0	16,50	17,70
19	240	195	120	150	165	4,15	3,05	8,65	14,8 0	17,30	18,70
20	260	215	130	160	175	4,1`	3,10	9,0	15,1 0	18,10	19,70
21	280	230	140	170	185	4,0	3,20	9,35	15,4 0	18,90	20,70
22	300	245	150	180	195	3,95	3,28	9,70	15,7 0	19,70	21,70
23	320	260	160	190	205	3,90	3,35	10,0 5	16,0	20,50	22,70

## IV. ИЗВОДИ, ПРЕПОРЪКИ, ПРИНОСИ

### IV. 1. ИЗВОДИ

I. Изследването на техническия потенциал на гюлетласкача ни позволи да отдиференцираме следните по-значими изводи:

1. С нарастването на спортния резултат от 19 до 22,50 м наблюдаваме следните изменения в параметрите на движението:

а. *тласкане с подскок*:

- отстояние на гюлето над опората в началото на тласкането – от 70 до 95 сантиметра;
- отстояние на гюлето над опората в началото на финалното усилие – от 100 до 135 сантиметра;
- разлика между отстоянието на уреда над опората в началото на финалното усилие и в началото на тласкането – от 27 до 51 сантиметра;
- височина на изпускане на уреда над опората – от 209 до 230 см;
- разлика между височината на изпускане на уреда и ръста на атлета – от 20 до 35 сантиметра;
- ъгъл в дясна колянна става в началото на тласкането – от 122 до 110 градуса;
- ъгъл в дясна колянна става в началото на финалното усилие – от 110 до 155 градуса;
- наклон на трупа спрямо опората в началото на финалното усилие – от 45 до 54 градуса;
- ъгъл на излитане на уреда – от 33 до 41 градуса;
- дължина на разкрячката по време на финалното усилие – от 100 до 126 см.

б. *тласкане с въртене*:

- отстояние на гюлето над опората в началото на тласкането – от 120 до 170 сантиметра;
- отстояние на гюлето над опората в началото на финалното усилие – от 121 до 159 сантиметра;
- разлика между отстоянието на уреда над опората в началото на финалното усилие и в началото на тласкането – от 22 до -22 сантиметра;
- височина на изпускане на уреда над опората – от 189 до 221 см;
- разлика между височината на изпускане на уреда и ръста на атлета – от -1 до 31 сантиметра;
- ъгъл в дясна колянна става в началото на тласкането – от 108 до 155 градуса;
- ъгъл в дясна колянна става в началото на финалното усилие – от 115 до 140 градуса;



- наклон на трупа спрямо опората в началото на финалното усилие – от 55 до 78 градуса;
- ъгъл на излитане на уреда – от 28 до 38 градуса;
- дължина на разкрачката по време на финалното усилие – от 68 до 103 сантиметра.

2. Сравнявайки техниката на тласкане при двата начина – с подскок и с въртене, откриваме съществени различия по отношение параметрите на движението при всички изследвани показатели (вж гл. III.1.3.).

3. Изследването на физическия потенциал при квалифицирани гюлетласкачи позволява опознаване на количествената страна на измененията в съответните качества. С нарастването на спортния резултат от 18 до 23 м установяваме следните значими изменения във физическия потенциал както следва:

- клек с щанга на рамене – от 220 до 320 кг;
- повдигане щанга от лег – от 175 до 260 кг;
- изхвърляне щанга над глава – от 110 до 160 кг;
- обръщане щанга до гърди – от 140 до 155 кг;
- изтласкване щанга от стойка – от 155 до 205 кг;
- 30 м нисък старт – от 4,2 до 3,90 сек;
- скок дължина от място – от 3,0 до 3,35 м;
- троен скок от място – от 8,30 до 10,05 м;
- петорен скок от място – 14,50 до 16,0 м м;
- хвърляне гюле 7,260 кг с 2 ръце напред – от 16,50 до 20,50 м;
- хвърляне гюле 7,260 кг с 2 ръце назад – от 17,50 до 22,70 м.

4. Антропометричната характеристика на световния елит в тласкането на гюле се характеризира със следното:

- ръст - в рамките на 183-200 см;
- тегло – в рамките на 115-140 кг;
- индекс за телесна маса (bmi) – в рамките на 28-35.

## IV. 2. ПРЕПОРЪКИ

За усъвършенстване на контрола на тренировъчния процес на гюлетласкача е необходимо:

1. Разработването на индивидуални модели в квалификационен план на техническото израстване на атлети, достигнали върхови спортни резултати.
2. Разширяване и обогатяване на изследвания набор от показатели на техническия потенциал на двигателното действие тласкане от неговото начало до края.
3. Разработването на индивидуални модели в квалификационен план на физическото израстване на атлети, достигнали върхови спортни резултати.
4. Обогатяване на набора от показатели за изследване на физическия потенциал, най-вече на тези, отразяващи скоростно-силовото и специално физическо развитие.

#### IV. 3 ПРИНОСИ

1. Проследява се изменението на техническите умения, пречупено през специфични технически параметри от финалното усилие при гюлетласкачи с много високо ниво на спортна квалификация – предпоставка за непосредствено прилагане в спортната теория и практика на изследователи и състезатели от най-висок ранг.
2. Направена е съпоставка на техниката на тласкане при двата основни начина на тласкане, използвани от съвременните гюлетласкачи – с подскок и с въртене.
3. Представено е първото по рода си изследване на физическия потенциал в неговото многообразие (общ и специализиран) на висококвалифицирана извадка гюлетласкачи, представители на доказала себе си нация в тази лекоатлетическа дисциплина.
4. Резултатите от изследването позволяват качествен контрол в срочен и в квалификационен аспект на двете основни страни от подготовката на гюлетласкача – техническа и физическа.

#### СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Милонас, К., Ф. Джошан, Р. Карапетрова, Г. Стойков (2008) - Изследване изменението на физическите качества при елитни лекоатлети във възрастов аспект. Сп. Лека атлетика и наука. НСА.
2. Милонас, К., Р. Карапетрова, Ст. Стойков (2013) - Физическата подготовка на гюлетласкача в българската научно-методична литература. Сб. Доклади от МНК, Враца.
3. Милонас, К., Р. Карапетрова, Г. Стойков, Ст. Стойков (2013) – Качествена оценка на спортно-техническите възможности на гюлетласкача. Сп. Спорт и Наука.
4. Stoykov, Stefan, Kostas Milonas, Rumiana Karapetrova, Plamen Njagin (2013) - Quantitative assessment of strength development of shot put throwers. Международна научна конференция, Белград.

## КОСТАС ПРОКОПИ МИЛОНАС

Роден на 1958 г.

Завършва средно образование през 1976 г.

През 1982 г се дипломира като „бакалавър” в Солунския университет по физическо възпитание.

През 2006 г се дипломира като 4”магистър” в Националната спортна академия „Васил Левски”, София, специалнос 4Спорт за високи постижения”.

От 1986 г е преподавател по физическо възпитание в средно училище.

Работи като треньор по лека атлетика.

От 1992 г ръководи собствен фитнес-център в грц Никозия – един от най-авторитетните в Република Кипър.

В момента е Зам. директор на средно училище.

Семеен, с две деца, студентки в Англия.