

**НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ „ВАСИЛ  
ЛЕВСКИ“**  
*ФАКУЛТЕТ: „ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕ, ЗДРАВНИ ГРИЖИ И  
ТУРИЗЪМ“*  
**КАТЕДРА: „ВОДНИ СПОРТОВЕ“**

---



# **АВТОРЕФЕРАТ**

**БОГОМИЛ ТОДОРОВ АНГЕЛОВ**

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ И ТЕНДЕНЦИИ В  
МНОГОГОДИШНАТА ПОДГОТОВКА НА  
ПЛУВЦИ ОТ СВЕТОВНИЯ ЕЛИТ**

**София, 2021**

**НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ „ВАСИЛ  
ЛЕВСКИ“**  
*ФАКУЛТЕТ: „ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕ, ЗДРАВНИ ГРИЖИ И  
ТУРИЗЪМ“*  
**КАТЕДРА: „ВОДНИ СПОРТОВЕ“**

---

**БОГОМИЛ ТОДОРОВ АНГЕЛОВ**

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ И ТЕНДЕНЦИИ В  
МНОГОГОДИШНАТА ПОДГОТОВКА НА  
ПЛУВЦИ ОТ СВЕТОВНИЯ ЕЛИТ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

на дисертационен труд  
за придобиване на образователна и научна степен  
„доктор“

в област на висшето образование 7. Здравеопазване и спорт,  
професионално направление 7.6 Спорт,  
докторска програма Теория и методология на спортната наука

Научен ръководител:  
Проф. Николай Изов, доктор

Рецензенти:  
Доц. Румен Иванов Йосифов, доктор  
Доц. Веселина Георгиева Иванова, доктор

София, 2021

**НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ „ВАСИЛ ЛЕВСКИ“**  
**ФАКУЛТЕТ: „ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕ, ЗДРАВНИ ГРИЖИ И**  
**ТУРИЗЪМ“**  
**КАТЕДРА: „ВОДНИ СПОРТОВЕ“**

---

Дисертационния труд е обсъден и насрочен за публична защита от разширен научен колегиум на катедра „Водни Спортове“ към факултет „Обществено здраве, здравни грижи и туризъм“ на НСА „Васил Левски“ – София, състоял се на 27.04.2021 г.

Дисертационния труд се състои от три глави. Съдържа 150 страници, 127 броя цитирани литературни източници, 23 фигури, 21 таблици и 20 приложения.

Публичната защита на дисертационния труд ще се състои на 16.09.2021 г. от 14.00 часа в заседателната зала в НСА „Васил Левски“ – Студентски град.

## I. УВОД

Проведените Олимпийски игри след II-та световна война се отличават с ускорен ръст на спортните постижения и особено тези от Мюнхен 1972 г. и Монреал 1976 г. Този период е характерен и с чувствително разместване на пластовете в челото на световния елит. В олимпийските басейни за първи път през 1968 година в Мексико се появява източногерманския национален отбор и само след два олимпийски цикъла на Олимпийските игри в Монреал, той печели 19 медала, от които 11 златни (42% от цялото количество). Германците печелят отборното класиране по медали, втори остават плувците на САЩ, което е една от най-големите сензации в историята на олимпийските състезания по плуване. След бойкота на Олимпийските игри през 1980 година в Москва и 1984 година в Лос Анджелис по политически причини, през 1988 година се възстановява единството на олимпийското движение и в Сеул се провежда Олимпиада, в която отново участват всички елитни отбори. Източна Германия утвърждава позициите си като световен лидер с 27 медала, от които 12 златни, но олимпийските игри в Сеул се разглеждат като финал на един обособен период от развитие на спорта, тъй като след извършените политически промени от 1989 година в социалистическия лагер и обединението на двете Германия, техният елитен спорт влиза за дълго в дълбока криза.

Блестящото представяне на лидерите в световното плуване САЩ, Източна Германия, Австралия, Япония, СССР от целия следвоенен период е резултат от интензивно провеждане на редица организационно-управленски мерки на държавно ниво. В бившите социалистически държави се създават специализирани държавни органи и концептуално обвързана методология за целенасочено, системно, успешно участие в олимпийски игри. Системата на елитния спорт развива ускорено всички необходими подсистеми сред които централно място заема научно-методичното и информационно обезпечаване.

В едно от централните методически направления – дългосрочно планиране на подготовката, бяха проведени мащабни, изчерпателни изследвания на широк контингент елитни плувци, с цел анализиране на техните, ключови възрастови и количествени характеристики.

Според един от най-авторитетните световни автори В.Н.Платонов, благодарение на усилията най-вече на специалистите от СССР, ГДР,ФРГ и Австралия към 1970-1980 година са формирани ясни и непротиворечиви представи за многогодишната подготовка в спортното плуване. В нейната основа са обобщени огромен масив от знания, които отразяват състоянието на световното плуване по отношение рационалната възраст за начало на тренировката, продължителността на периода в течение, на който могат да се реализират най-високи резултати, спецификата по пътя за достигане върховете на спортното майсторство в зависимост пола, тясната специализация, индивидуалните особености, периодизацията на многогодишната подготовка и др. Според същия автор, свободния информационен обмен и интеграцията между наука и практика са довели до синтезиране на фундаментални трудове на група изследователи (Булгакова 1976, 1986; Madsen, Wilke- 1983, 1988; Carlie 1992; Платонов, Вайцеховски 1985), които формират теоретико-методическите основи в изграждане процеса на многогодишната подготовка валидни за края на XX век.

За нас специален интерес представляват настъпилите промени в теорията и практиката на многогодишното планиране причинени от бурното развитие процесите на комерсиализация и професионализация през първата четвърт на XXI век.

## **II. Цел, задачи и методика на изследването**

### **II.1 Цел на изследването**

Цел на настоящия труд е изследване тенденциите и закономерностите в промяната на основните възрастови характеристики и структурата на многогодишната подготовка при плувци от световния елит в края на XX и началото на XXI век.

### **II.2 Задачи на изследването**

Постигане целта на изследването осъществихме чрез решаването на следните задачи:

1. Установяване възрастовите характеристики на финалистите мъже от олимпийските игри в периода 1992-2016 г. в дисциплините

- 50,100,200,400, 1500m св.стил, както и 100m гръб, 100m бруст, 100m бъртерфлай и 200m съчетано.
2. Установяване възрастовите характеристики на финалистите жени от олимпийските игри в периода 1992-2016 г. в дисциплините 50,100,200,400, 800m св.стил, както и 100m гръб, 100m бруст, 100m бъртерфлай и 200m съчетано.
  3. Да се изследват възрастовите характеристики на състезателите поставили световни рекорди в периода 1990-2016 г. за двата пола в дисциплините 50,100,200,400, 800/1500m св.стил, както и 100m гръб, 100m бруст, 100m бъртерфлай и 200m съчетано.
  4. Изследване темповете на прираст на резултатите регистрирани една и две години преди Олимпийските игри на финалистите от XXX и XXXI Олимпийски игри за двата пола. в дисциплините 50,100,200,400, 800/1500m св.стил, както и 100m гръб, 100m бруст, 100m бъртерфлай и 200m съчетано.
  5. Да се установи продължителността на етапа на „максимална реализация на индивидуалните възможности“ на финалистите мъже и жени в дисциплините 50,100,200,400, 800/1500m св.стил, както и 100m гръб, 100m бруст, 100m бъртерфлай и 200m съчетано от Олимпийските игри в Лондон 2012 г.
  6. Формулиране на основните тенденции в промените на системите за многогодишно планиране, както и практиката на световния плувен елит в началото на XXI век.

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

Предмет на настоящото изследване са възрастовите особености на състезателите поставили световни рекорди, финалистите от последните 7 проведени олимпийски игри, както и динамиката на техните спортни резултати.

Поставената цел на разработвания труд определя като основен обект за изследване промените във възрастовите особености при елитни плувци, както и темповете на растеж на спортните им постижения.

#### **II.3.1 Методи на изследването**

За решаване на конкретните задачи на изследването бяха използвани следните методи:

*Проучване, анализиране и обобщаване на информационните източници и документи.*

Проучени бяха 121 информационни източника, от които 31 на кирилица и 90 на латиница, 11 електронни. Чрез тях бяха установени историческите промени, развитието и основните характеристики на многогодишното планиране при водещите плувни школи в световен мащаб.

#### *Ретроспективен анализ*

Чрез контент - анализ на официални протоколи от проведените Олимпийски игри в периода 1992-2016г., както и динамиката на възрастовите характеристики на световните рекордьори в същия период е анализирано състоянието и развитието на възрастовият показател, както и неговите средни стойности.

Използван е методът на изследване на отделни случаи (case-study), чрез който се анализират отделните състезания, дисциплини, лица, събития, или други системи, които се изучават цялостно чрез един или повече методи. Той се използва за разкриване на факторите на развитие на дадено явление във връзка с контекста и заобикалящата го среда.

С цел установяване на разпределението на оптималната възраст за постигане на максимални спортни резултати е необходимо изследването на възрастовите характеристики на финалистите мъже и жени от олимпийските игри в периода (1992-2016 г.), чрез изчисляване на средната възраст в различните дисциплини.

#### *Комплексен анализ*

Анализът на възрастовите характеристики в динамика с достатъчно голям контингент, с подходящ инструментариум, би разкрил важни факти както за изтеклия исторически етап, така и за тенденциите, които определят най-близките перспективи. Именно за това считаме, че ретроспективния анализ на елитното ниво за двата пола е първия и най-важен аспект от комплексния анализ. Изследвани са достъпни данни от официалните протоколи от проведените седем Олимпиади в периода 1992-2016 г. Данните са снети от официалната веб-страница на световната федерация по плуване (FINA). Биографичните данни на участниците във финалните плувания са взети от свободната енциклопедия Уикипедия,

както и от официалните уеб-сайтове на отделните Олимпийски игри. Изчисленията на възрастта на финалистите са направени на база година и месец на раждане и възрастта им към датата на провеждане на съответните олимпийски игри с точност до 0.1 години. Стойността на числото след десетичния знак е остатъкът, получен при делението на навършените месеци (на състезателите) към провеждането на състезанието на броя на месеците в годината (12). Средните стойности за всяка отделна дисциплина и година са отбелязани като отделни точки на графиките, които описват модела на развитие на оптималната възраст за постигане на максимални резултати.

Обхванатият период съдържа 8 календарни години в рамките, на които са проведени 2 Олимпиади. Известно е, че на този форум се реализират върхови резултати, което позволява изследвания времеви интервал да бъде описан чрез резултатите от 2010, 2011 г., 2014 г., 2015г., т.е. предхождащите 2 години преди провеждането на олимпийските игри, които отразяват динамиката на развитие на спортния резултат.

Използваните показатели са традиционно и добре познати с изключение на относителното изразяване на постижението. Процентното изразение на най-добрите постижения към собственото постижение от олимпийския финал считаме, че най-точно квалифицира равнището на резултата и дава възможност за бързо и удобно сравнение на различни дисциплини и стилове. Този показател е модифициран от нас, а в основата му стои предложената методика на Е.Катаби в „Суиминг таймс“ през седемдесетте години, която обаче трансформира резултата в точково изразение и при нея във формулата делител на световния рекорд е личното постижение. При нас изчислението на показателя става под формулата  $200 - \{ \text{ЛП} : \text{ОП} \times 100 \} = \text{П}$ , където ЛП е личното постижение на състезателя в съответната година, ОП е личното постижение на състезателя от олимпийския финал и П е процентното му изразение. Колкото по-близко до 100 е показателя, толкова е по-високо равнището на конкретния резултат. Чрез неговото използване се преодолява едностранчивата информация, която носят други традиционно прилагани измерители – ежегоден прираст на националните рекорди, покрити майсторски норми и други нормативи, спечелени медали и призови класирания от Балканиади, ЕП, СП и т.н. Когато се налага да се анализират по-крупни етапи, както е в нашия случай, най-важното



качество на прилагания показател е да бъде постоянен, сравним в 20-30 годишен период и да бъде разглеждан в мащаба на постоянна отправна система. Такава система е динамиката на собствените постижения, които най-вярно отразяват прогреса в резултатите на състезателите и относно, която трябва да се оценява конкретния личен растеж.

Освен данните за динамиката на спортните постижения и оптималната възраст за постигане на максимални спортни резултати, дългосрочното планиране се нуждае от допълнителни сведения за продължителността на етапа на максимална изява. Съществуват убедителни доказателства, че влизането в олимпийски финал се предхожда от изпълнението на някои условия, които могат да се считат за закономерности в развитието на елитния състезател.

Едно от тези условия е влизането в ранглистата на 100-те най-добри плувци в света. Изследванията на Сахновски и Юдин (1980) доказват, че олимпийският финалист влиза в тази ранглиста в определена възраст, а времето от влизането му в 50-те най-добри до участието във финала е определено от пола и специализацията.

Извършеното проучване на тенденциите в продължителността на периода на максимална изява на световния плуven елит след ОИ в Пекин 2008 г. е видоизменено и е на база възрастта за влизане и излизане от топ 100 на световните ранглисти на FINA. Продължителността на периода на максимална изява се изчислява на база разликата между двете величини.

### **II.3.2. Математико - статистически методи за обработка на данни:**

За обработката на данните е използван статистически пакет SPSS 19, IBM. Бяха използвани следните статистически методи:

Вариационен анализ за проверка на нормалността на разпределението, при малки извадки се използваше теста на Shapiro-Wilk.

Проверка на хипотези. За сравняването на променливи с нормално разпределение използвахме t-критерий на Стюдънт за независими извадки, а разликата между тези с разпределение различно от нормалното, с непараметричния U-тест на Mann-Whitney.

### **III. Резултати и анализ**

#### **III.1 Възрастови характеристики на финалистите от олимпийски игри и световните рекордьори в периода 1990-2016г – Мъже**

На Фигури 3.1 и 3.2, са представени получените резултати от изследването средната възраст на мъжете от 63 финала от последните седем Олимпиади. Във всички дисциплини и дистанции се наблюдава увеличаване на средната възраст на финалистите през изследвания период, освен в дисциплината 100m свободен стил. Най-голямо нарастване на средната възраст се отчита в дисциплината 200m съчетано плуване, където в началото на периода тя е 21.9 години (1992г.), а в края 26.5 години или средната възраст на участниците във финала на тази дисциплина през 2016 година е с 4.6 години по-висока от тези участвали във финала в Барселона (1992г.).

Освен нарастване на средната възраст на финалистите в изследвания период се установява и снижаване на средната възраст с увеличаване дължината на дистанцията. Най-ниската средна възраст за целия период се установява в най-дългата състезателна дистанция от програмата на олимпийските игри в басейн – 1500m св. стил (22.5г.), докато най-високата е в най-късата дисциплина 50m св.ст. (25.2г.)

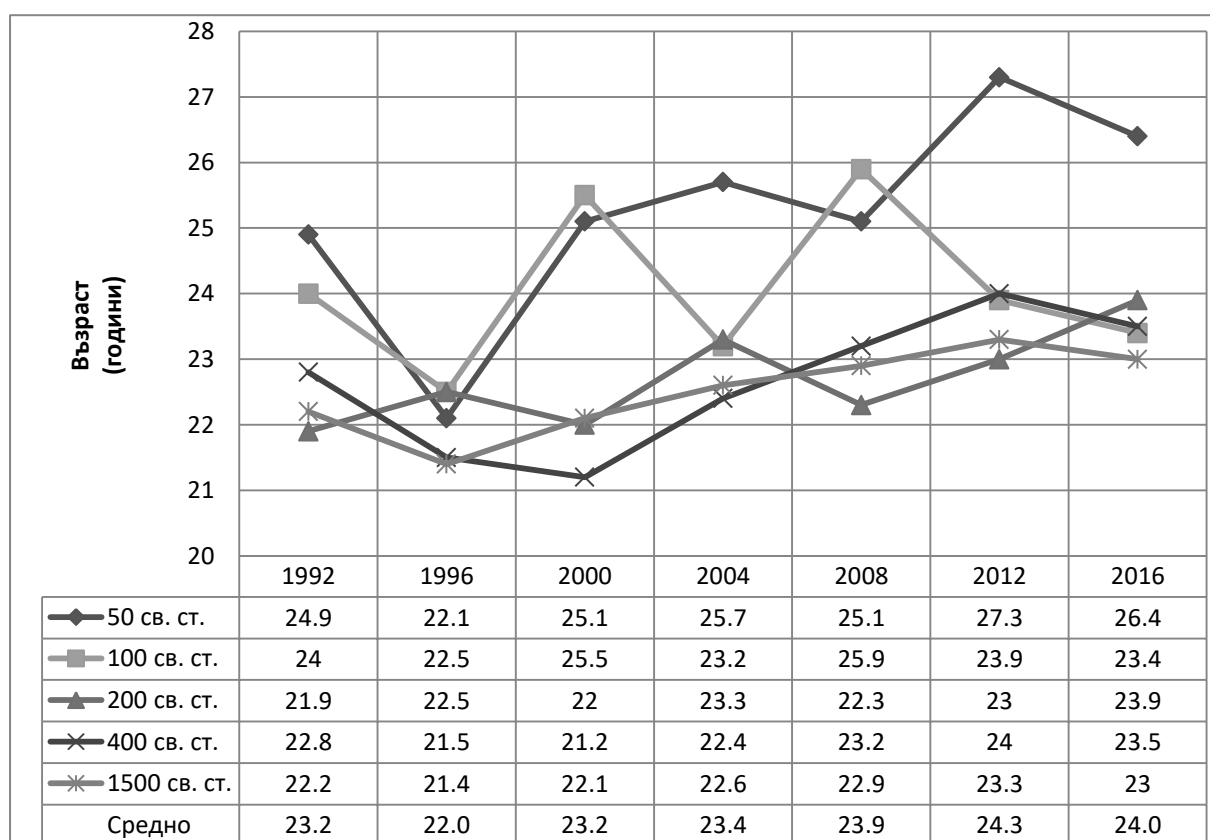
Най-възрастният участник във финал на олимпийски игри за изследвания период, отново е в дисциплината 50m св. стил (35.3г.), докато най-младият е в дисциплината 400m св.ст. (17.2 г.)

Най-високата средна възраст от всички мъжки финали се установява в дисциплината 50m св. ст. (25.2г.). При нея се наблюдава постоянно ниво около 25 години с единствено изключение през 1996 г. на Олимпийските игри в Атланта, когато тя спада на 22г.

Дългият спринт на 100m е с незначително по-ниско средно ниво (24.1г.) и минимален, нехарактерен спад към 2016 г. спрямо началото през 1992 г. от 0.6г. Колебанията на възрастта в отделните финали са умерени, но подмладяването на финалистите в последните две Олимпиади спрямо Олимпийските игри в Сидни 2000 г. (25.5г.) и Пекин 2008 г. (25.8г.) до 23.4 през 2016 г. е нетипично.

Финалите на 200, 400m св.ст. са с много близки, почти изравнени обобщени възрастови параметри. Средната възраст за двете дисциплини за целия изследван период е еднаква (22.7г.), динамиката е равноускорителна, особено във втората половина след 2004 г.

Обобщените средни параметри на 1500m св.ст. доказват, че стаерите притежават много близки възрастови характеристики с финалистите на 200 и 400m св.ст. Тяхната средна възраст за целия период е 22.5 г., а повишаването през 2016 г. спрямо 1992 г. е само 0.8 г. и то за сметка на последните два изследвани финала през 2012 и 2016 г., когато за първи път възрастта преминава границата на 23 години (23.3 и 23.0).

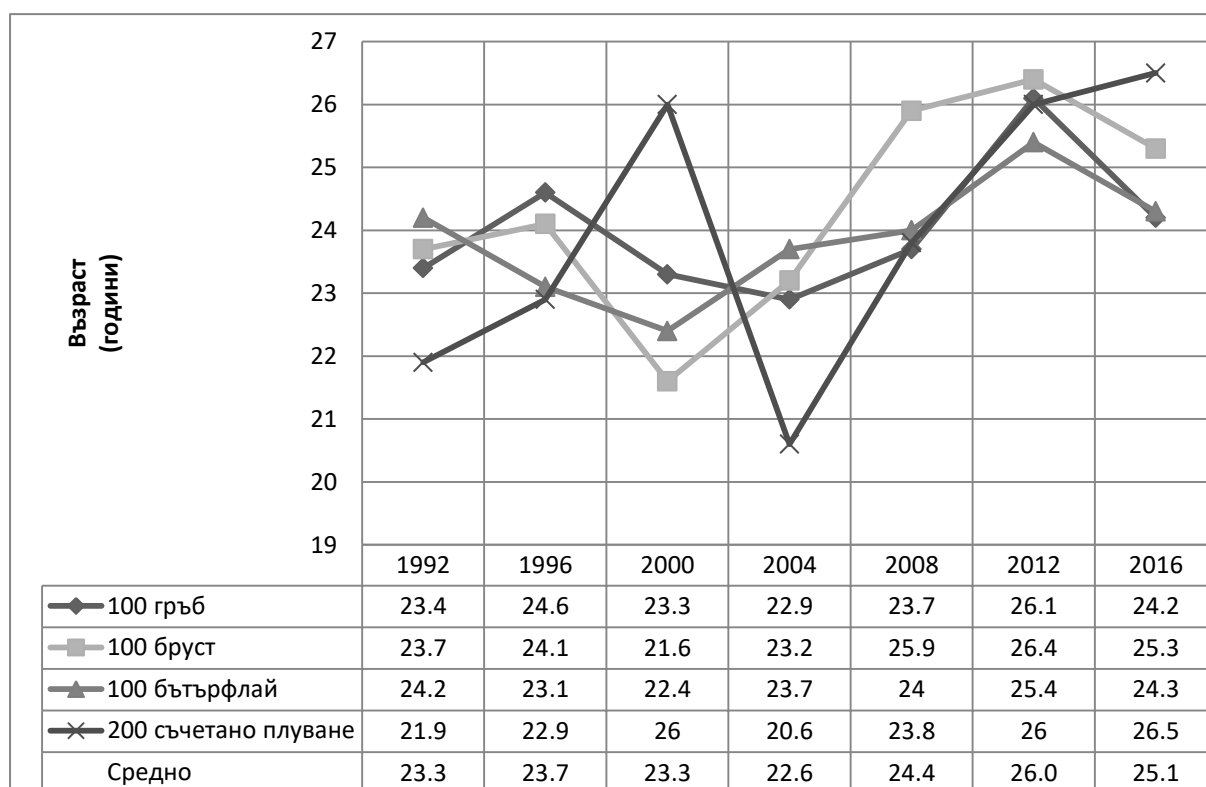


**Фигура 3.1** Динамика на средните стойности на възрастовия показател на финалистите в дисциплините от свободния стил (50-1500m) от олимпийските игри проведени в периода 1992-2016г. – Мъже.(Номерацията на фигурите и таблиците отговоря на тази в Дисертационния труд)

Финалистите на 100m гръб във възрастов аспект представляват една от най-хомогенните изследвани групи. Отклоненията от средната възраст за целия период (23.9г.) са незначителни, с изключение на Олимпийските игри в Лондон 2012 г., когато финалът бележи скок с 2.4 години, спрямо игрите в Пекин 2008 г. (23.8г.). Абсолютният прираст за периода е 0.8г.

Финалистите на 100m бруст се отличават с едни от най-подчертаните колебания около средната възраст (24.3г.), низходящ тренд в периода 1992-2000 г. (23.7-21.6г.) и вторият по величина прираст от 1.6г.

Низходящият тренд в периода 1992-2000 г. установен в стила бруст е налице и при делфинистите (-1.8г.). Следва обрат и средната възраст към края на изследвания период през 2016 година се покачва, както при почти всички други дисциплини до 24.3 г. Средната възраст във всички финали е 23.9 г. и растежа спрямо 1992 г. е само 0.1 г.



**Фигура 3.2** Средни стойности на възрастовия показател на финалистите в дисциплините 100m гръб, 100m бруст, 100m бърфлай и 200m съчетано плуване от олимпийските игри проведени в периода 1992-2016г.

Динамиката на възрастта и при финалистите в съчетаното плуване е твърде сходна с тези в бруст и бърфлай. Установява се подчертан възходящ тренд в периода 1992-2000 г. (+4.1 г.) и след колебания, възходящо движение до най-високата крайна средна възраст през 2016 г., във всички мъжки финали – 26.5 години. В съчетаното плуване се регистрира и най-високия абсолютен прираст за всички мъжки финали (+4.6г.), което вероятно се дължи на променена в годините тренировъчна

концепция за изискванията на дисциплината към този важен възрастов параметър.

Резултатите от извършения вариационен анализ при мъжете доказват нормалното им разпределение и това ни позволява, чрез използване на t-критерий на Стюдънт за независими извадки да установим разликите в средната възраст на финалистите.

Сравнението (Табл. 3.1) на показателя средна възраст на участниците във финалните плувания през 1992 година и участниците във финалните плувания в последната изследвана Олимпиада (2016), сочат, че разликата между двете групи е съществена. Критична стойност при  $df=172$ ,  $\alpha=0,05$  е равна на 1.98, което прави разликата статистически значима.

**Таблица 3.1**

*Сравнение на средните стойности на възрастовия показател на олимпийските финалисти от 1992 г. и 2016 г. – Мъже.*

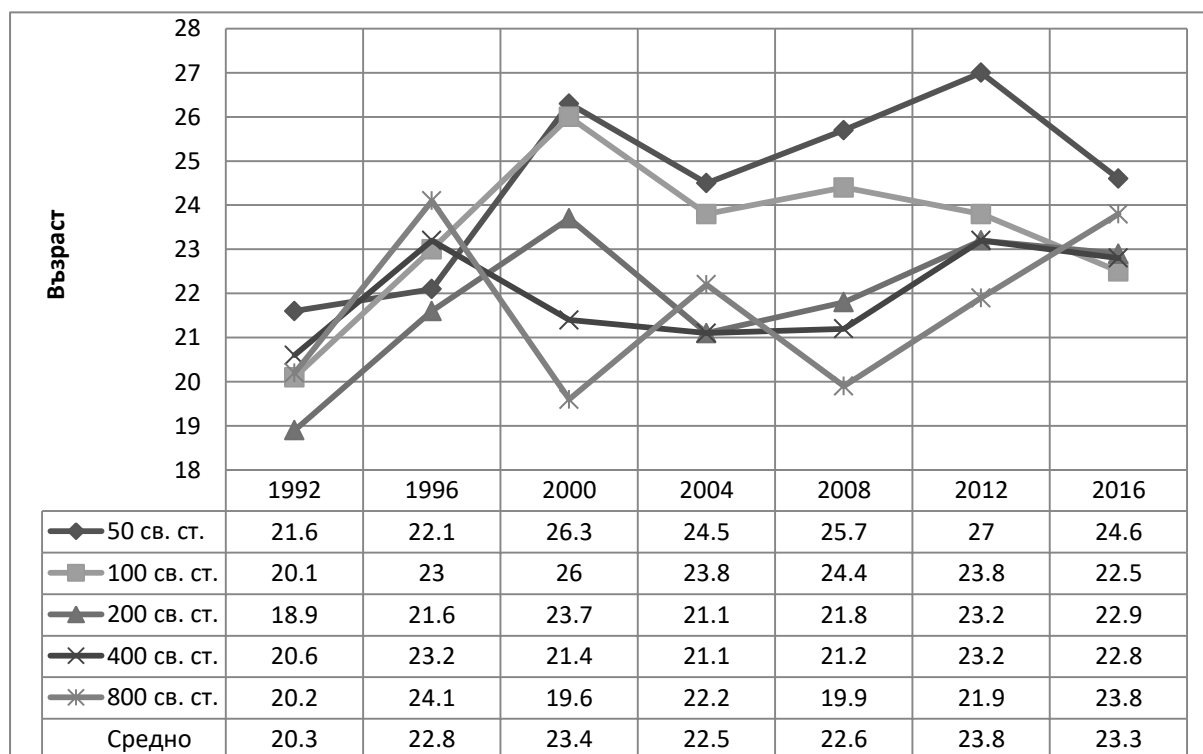
	1992			2016			Разлика	Статистическа значимост	
	n	$\bar{X}$	S	n	$\bar{X}$	S	d	temp	P(t)
Възраст	72	23.2	3.04	72	24.5	3.88	1.23	2.12	96.43

## III.2 Възрастови характеристики на финалистите от Олимпийски игри и световните рекордьорки в периода 1990-2016г – Жени

Анализът на средната възраст на олимпийските финалистки в периода 1992-2016 г. предоставя отлична възможност за установяване тенденциите в динамиката на този съществен параметър. За цялата съвкупност от финали обобщавайки всички стилове и дистанции е регистрирано нарастване на възрастта при жените с 1.4-4 г.

Конкретните данни за всяка дисциплина могат да бъдат обобщени както следва:

Абсолютната стойност на растежа към 2016 г. спрямо 1992 г. е 2.4 г. за 100m св. ст. (Фигура 3.12) и 4.0 г. за 200m св.ст. Необходимо е да се подчертае, че отклоненията от тази възраст вътре в рамките на периода са много чувствителни. Финалът от Олимпийските игри през 2000 г. в Сидни на 100 m св. ст. е със средна възраст 26.0 г., а този през 2016 г. в Рио де Жанейро е с най-ниска средна възраст (22.5г.) след този в Барселона 1992-20.1г.



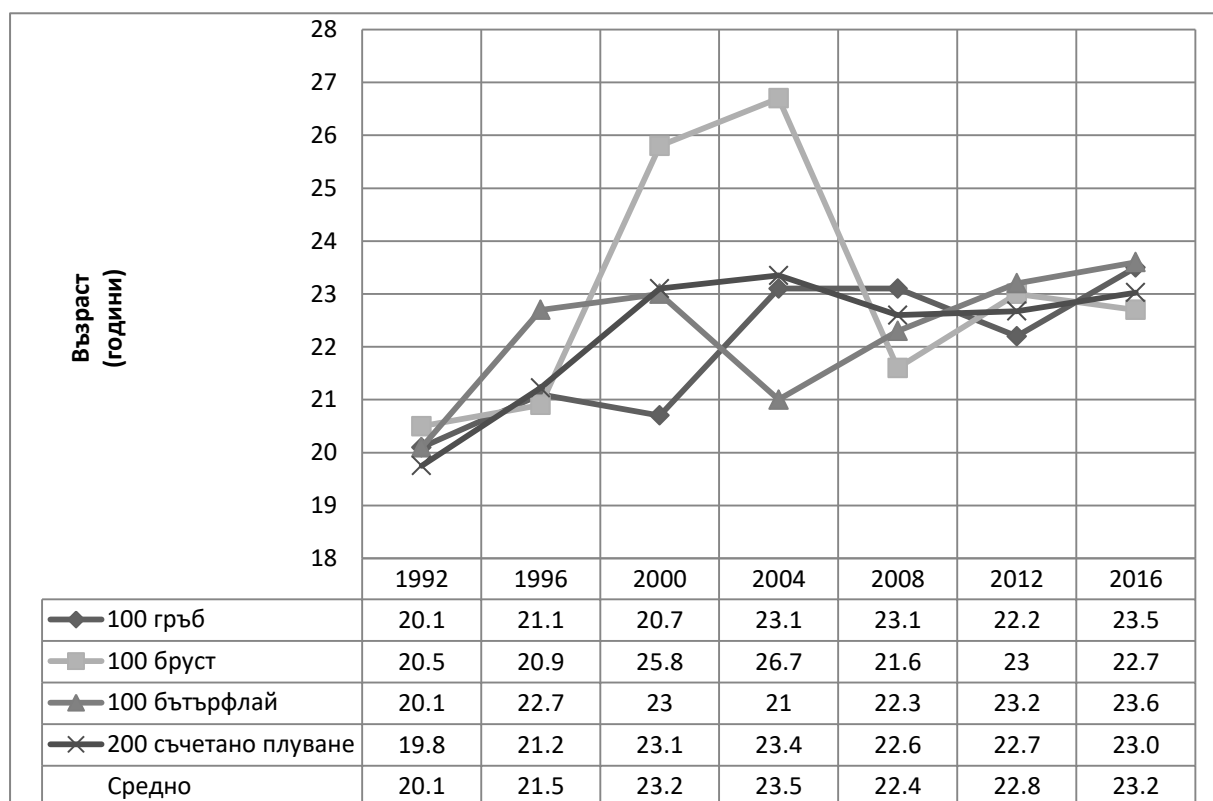
**Фигура 3.12** Средни стойности на възрастовият показател на финалистките в дисциплините от свободния стил от Олимпийските игри проведени в периода 1992-2016г.

На 200m св. ст. се установява средна възраст 21.9г. и най-високия растеж (+4.0г.) от всички женски финали. Наред с това само за три олимпийски цикъла в началото на изследвания период 1992-2000 г. е регистриран един от най-бурните скокове във възрастта (18.9-23.7г.).

На 400m св.ст. нарастването е само с 1.2 г. и в рамките на периода, колебанията са ограничени.

В дисциплината 800m св.ст. абсолютният растеж е 3.6г., което е третия по величина ръст от всички женски финали.

Финалистките на 100m гръб (Фигура 3.13) са с най-ниска начална средна възраст (18.3г.), което формира най-високия абсолютен растеж (+4.0г.). Средната възраст на всичките 56 финалистки е 21.7 години.



**Фигура 3.13** Средни стойности на възрастовия показател на финалистите в дисциплините 100m гръб, 100m бруст, 100m бърфлай и 200m съчетано Плуване-Жени, от Олимпийските игри проведени в периода 1992-2016г.

Средната възраст на всички финалистки в дисциплината 100m бруст е 22.0 години, характеризира се с плавно нарастване от 1992 (20.1г.) до 2016 г. (23.5г.)

Финалите на 100m бъртерфлай са с най-висока вътрешна динамика и нетипична регресивна тенденция (Фигура 3.13) от Олимпийските игри през 2000 г. и 2004 г. до края на периода през 2016 г. От средната възраст на тези финали съответно 25.8 и 26.7 г., същите рязко се снижават 4 години по-късно (21.6 г.) и се ускоряват до края на ниво 23.0 години.

В съчетаното плуване се регистрира стабилна динамика, подчертан положителен общ ръст (+3.5г.) и средна обща възраст 22.3 години.

Сравнението на показателя средна възраст на участничките (Таблица 3.2) във финалните плувания през 1992 година и участничките във финалните плувания в последната изследвана Олимпиада (2016), показват, че разликата между двете групи е съществена. Критична стойност при  $df=172$ ,  $\alpha=0,05$  е равна на 1.98, което прави разликата статистически значима.

**Таблица 3.2**

*Сравнение на средните стойности на възрастовия показател на олимпийските финалисти от 1992г. и 2016г. – Жени.*

	1992			2016			Разлика	Статистическа значимост	
	n	$\bar{X}$	S	n	$\bar{X}$	S	d	temp	P(t)
Възраст	72	20.03	2.84	72	23.20	3.41	3.16	6.04	100

Както при мъжкия пол, така и при жените се регистрира нарастване на средната възраст във всички дисциплини в края (2016г.) на изследвания период в сравнение с неговото начало (1992г.). Най-голямо нарастване на средната възраст на финалистките се наблюдава в дисциплините 100m гръб и 200m свободен стил. В плуването на 100m гръб през 1992 г. началното ниво на показателя е 18.3 години, докато в неговия край 2016 г., то е 22.3г. – нарастване с 4 години. В дисциплината 200m свободен стил началното ниво е 18.9 години, а в края на периода достига 22.9 г., очертавайки ясно тенденцията за повишаване възрастта на участничките във финалите на Олимпиади.

Освен нарастване на средната възраст в отделните дисциплини се наблюдава и още една тенденция – намаляване на средната възраст с увеличаване на дистанцията в свободния стил. В най-късата дистанция в Олимпийския турнир по плуване – 50m св. стил, се регистрира най-



високата средна възраст от всички дисциплини 24.6 години, докато в най-дългата 800m свободен стил тази възраст е с 2.9 години по-ниска. В дисциплината 800m свободен стил е регистрирана най-ниската средна възраст на финалистите в изследвания период от всички други дисциплини.

Най-възрастната участничка във финал на Олимпиада от изследвания период е в дисциплината 50m свободен стил, където на 41.3 години, американката Дара Торес завоюва сребърен медал през 2008 година в Пекин. На възраст 14.3 години е най-младата участничка във финално плуване в изследвания период. Това е германката Франциска ван Алмсик, която през 1992г. успява да запише три финала в дисциплините 100m и 200m свободен стил и 100m бъртерфлай.

В Таблица 3.3 са поместени обобщените данни от изследваните дисциплини в 24-годишния период при мъжете и жените. Като един от най-солидните научни аргументи изследващи оптималната възраст за постигане на максимални резултати, средните възрасти на финалистите в последните 7 Олимпийски игри дават актуална информация за измененията на този показател в края на XX и началото на XXI век. От данните можем ясно да определим моментното състояние на показателя, както и тенденциите за неговото развитие.

Както в отделните дисциплини в изследвания период, така и при обобщените данни за двата пола се наблюдава увеличение на средната възраст в края на периода в сравнение с неговото начало. При мъжете тази разлика е нарастване с 1.3 години. През 1992г. при мъжете началното ниво е относително високо, след което през следващите олимпийски игри проведени в Атланта (САЩ) стойността достига до най-ниската си ниво – 22.7г. В следващите Олимпиади тази възраст устойчиво нараства и достига най-високата средна възраст при мъжете през 2012 година в Лондон, тогава средната възраст на финалистите в изследваните дисциплини е 25 години. В последната изследвана Олимпиада възрастта на финалистите отчита лек спад с 0.5г. Сравнявайки резултатите на мъжете в този период с изследването публикувано в наставлението „Многогодишна подготовка на плувеца“ от 1986г., където са изследвани олимпийските игри в периода 1960-1984г., откриваме сериозно нарастване на средната възраст на финалистите. В средата на XX век средната възраст на финалистите при мъжете е 20 години, докато в края му и началото на XXI, тази стойност е почти 4 години по-висока (23.7г.).

При женския пол промяната в средната възраст на финалистките от олимпийски игри се отличава с още по-голяма разлика. Нарастването в края на изследвания период през 2016 (23.2г.) година е с цели 3.2 години в сравнение с неговото начало през 1992г (20г.). Развитието на средната стойност при жените се характеризира с по-голяма динамика. Големата разлика до някъде се обяснява и с ниското начално ниво на периода, което е и най-ниската регистрирана стойност – 20 години. Следва плавно покачване на средната възраст на участничките във финални плувания и достигане до първият връх през 2000г. в Сидни – 23.3 години. След период на спад в нивото на показателя през следващите две Олимпиади се достига до вторият връх през 2012г. в Лондон – 23.3г. През следващите Олимпийски игри (2016г.) се регистрира лек спад с 0.1г., което е и крайното ниво в изследвания период.

**Таблица 3.3**

*Средни стойности на възрастовият показател за деветте изследвани дисциплини от Олимпийските игри проведени в периода 1992-2016г, при мъжкия и женски пол.*

<b>Олимпийски игри</b>	<b>Мъже</b>	<b>Жени</b>
Барселона – XXV 1992г.	23.2	20
Атланта – XXVI 1996г.	22.7	22.1
Сидни – XXVII 2000г.	23.2	23.3
Атина – XXVIII 2004г.	23.1	22.9
Пекин – XXIX 2008г.	24.1	22.6
Лондон – XXX 2012г.	25	23.3
Рио де Жанейро – XXXI 2016г.	24.5	23.2
Средно	23.7±0.8	22.5±1.1

На база на получените резултати от изследваните дисциплини можем да определим като оптимални за постигане на максимални резултати възрастите 22.9-24.5 при мъжете и 21.4-23.6 при жените (Табл. 3.3).

### **III.3 Развитие на резултатите на финалистите от XXX и XXXI Олимпийски игри в последните две години преди Олимпиадата – Мъже**

На Таблица 3.4 са представени средните относителни стойности на най-добрите постижения регистрирани една и две години преди участието във финалното плуване на проведените Олимпийски игри в Лондон (2012г.) и Рио де Жанейро (2016г.). Резултатите представляват процент от собственото регистрирано време във финалното плуване на Олимпийските игри.

Определянето на границите, в които резултатът може да бъде подобрен през последните две години преди основното състезание е от съществено значение за поставяне на реални цели на четиригодишните планове, които задължително трябва да са съобразени с практиката на елита.

Представените три поредни постижения за всеки финалист в двата четиригодишни цикъла съдържат ценна информация и за динамиката на ежегодните най-добри резултати през втората и третата година преди участието на Олимпийски игри.

Обобщените данни от спринтовите дисциплини в свободния стил (50, 100, 200m св.ст. – 6-те финала от 2012 и 2016 г.) доказват, че две години преди олимпийския финал 73% от плувците са приключили годината с не по-слаб от 1-2% личен резултат в сравнение с времето си от олимпийския финал. За 50m св.ст. постигнатото ниво 2 г. преди Олимпийските игри е още по-високо–99.15%(2014).

В последната предолимпийска година постиженията на 48-те финалисти се приближават почти плътно до резултатите от Олимпийските игри (50m св.ст., 2015 г.- 99.52%, 100m св.ст.- 99.09%, 2015 г. и 99.22% през 2011 г.). В дисциплината 200m св.ст. 8-те финалисти от Лондон с личните си резултати през 2011 г. почти достигат олимпийското ниво от следващата 2012 г. (99.97%).

Таблица 3.4

Вариационен анализ на средните относителни стойности(%) на най-добрите постижения регистрирани една и две години преди участието във финалното плуване на проведените Олимпийски игри в Лондон (2012г.) и Рио де Жанейро (2016г.) спрямо резултата от съответния финал. Мъже.

		n	X min (%)	Xmax (%)	R	$\bar{X}$	S	V (%)
50m св. стил	1 г.	15	95.50	101.10	5.60	98.76	±1.66	1.68
	2 г.	15	93.67	101.61	7.94	98.60	±1.86	1.89
100m св. стил	1 г.	16	97.54	100.37	2.83	99.15	±0.86	0.87
	2 г.	16	95.59	100.98	5.39	97.98	±1.52	1.55
200m св. стил	1 г.	15	92.31	101.49	9.18	98.97	±2.40	2.42
	2 г.	15	96.93	100.63	3.70	99.04	±1.16	1.17
400m св. стил	1 г.	15	96.79	101.78	4.99	99.33	±1.23	1.24
	2 г.	14	94.66	100.69	6.03	98.77	±1.53	1.55
1500m св. стил	1 г.	16	95.28	100.03	4.75	98.78	±1.25	1.27
	2 г.	14	95.12	100.63	5.51	98.42	±1.41	1.43
100m гръб	1 г.	16	97.92	101.21	3.29	99.63	±1.00	1.01
	2 г.	15	96.15	102.02	5.87	98.83	±1.70	1.72
100m бруст	1 г.	15	98.07	100.97	2.90	99.49	±1.04	1.04
	2 г.	14	97.19	101.25	4.06	98.86	±1.21	1.23
100m бътерфлай	1 г.	16	98.58	101.73	3.15	100.24	±0.99	0.99
	2 г.	16	96.36	101.09	4.73	99.21	±1.26	1.27
200m съчетано плуване	1 г.	15	96.97	101.41	4.44	99.91	±1.16	1.16
	2 г.	16	96.92	101.23	4.31	99.43	±1.24	1.24

В стаерските дисциплини картината не е по-различна. Две години преди олимпийския финал на 1500m св.ст. през 2016 г. най-добрите лични резултати на бъдещите финалисти са на ниво 99.15% от Олимпийските игри в Рио де Жанейро. През следващата година същите стаери прогресират минимално до ниво 99.32%, което доказва, че плувци, които в четиригодишния цикъл не поддържат резултати в границите на 96-99% от прогнозираното постижение на олимпийския финал в предстоящата Олимпиада, не могат да разчитат на класиране сред 8-те най-добри на планетата.

Необходимо е да се посочи, че при значителна част от останалите финалисти (27%), които през последните една и две години преди Олимпийските игри са били с по-слаби лични резултати, причините са свързани с контузии, болест и при тях тренировъчният процес през четирите години не е протекъл съгласно тренировъчните планове.

Така например най-ниската стойност, като процент от собственото постижение една година преди Олимпиадата се установява в дисциплината 200m свободен стил. През 2015 година японецът Косуке Хагино успява да преплува дистанцията за 1:54.04 мин., което се равнява на 92.31% от постижението му във финала на игрите в Рио през 2016г. Този случай не може да се приема, като закономерен за постижението, защото се дължи на временен спад през 2015 г. по медицински причини. Посочвайки най-доброто плуване на Хагино от 2014 г. се установява резултат от 1:45.23 мин. или 100.63% от финалното му плуване на олимпийският турнир, което доказва неговия голям потенциал. Този спад в резултата на състезателя може да се обясни с контузията, която той получава в резултат на която пропуска и световното първенство през 2015г.

Ако посочените примери бъдат изключени от обобщената статистика посочена по-горе (две години преди Олимпийските игри 73% от финалистите с личното си постижение да бъдат на дистанция 1-2% от резултата в самия финал на предстоящата олимпиада), то обективното изискване за планиране на резултатите в 4-годишния цикъл вероятно ще се окаже валидно за 85-90% от всички финалисти.

Съвсем друг е примерът с останалата част от финалистите (10-15%), при които поради неправилно протекла подготовка и динамика на резултатите в 4-годишния цикъл, не се движат по модела на постиженията

при медалистите. При тях причините са от чисто спортно-технически характер.

Например последният във финала на 400m св.ст. от Олимпийските игри в Лондон през 2012 г. Р.Наполеон е с личен резултат от 2010 г.- 100.29% и през 2011 г. – 101.78% от постижението си в Лондон, което е с 4.09 сек по-слабо. Ако бе успял само да повтори резултата си от 2011 г. на Олимпийските игри той би се класирал на 4-то място.

Аналогичен е примера с динамиката на резултатите при японеца Р.Ирие, който ако бе успял да повтори резултата си от 2014 г. (102.02%) на 100m гръб и на финала през 2016 г., щеше да спечели бронзов медал. Той обаче постига най-слабия си резултат от последните три години и е един от най-силно регресиралите мъже финалист – минус 2.02%.

Подобна нехарактерна динамика, като процент от собственото постижение две години преди Олимпиадата (2012 г.) се установява в дисциплината 50m свободен стил и бъдещия олимпийски шампион Флорент Манаду, който регистрира 93.67% от финалния си резултат през 2012 г. в последната година преди Олимпийските игри французинът успява да достигне ниво от 95.5% от постижението си в Лондон. Характерът на дисциплината 50m св.ст. позволява на Манаду да постигне този огромен прираст от 6.33%, което може би не би било възможно за която и да е друга дисциплина.

В дисциплината 100m гръб анализиралите два олимпийски цикъла потвърждават още по-категорично, че елитът поддържа динамика на постиженията, която е само 1.5-0.5% по-слаба от олимпийския финал. През 2010 г. бъдещите финалисти от Лондон са с лични резултатите 99.19% и през 2011 г. 99.76%, а бъдещите финалисти от 2016 г. през 2014 г. са на ниво 98.52% и през 2015 г. на 99.51%. Забележителното е, че през 2011 г., четирима от финалистите от Лондон плуват по-силно, но на самите Олимпийски игри не успяват да подобрят или поне да поддържат тези много силни резултати. За разлика от олимпийският шампион М. Гривърс, който от 98.12% през 2011 г. във финала през 2012 подобрява резултата си с 0.98 сек.

Специалистите на 100m бруст почти изцяло копират динамиката на резултатите от 100m гръб. Две години преди Олимпийските игри (2016 г.) – 98.67% и 99.06% през 2012 г. от резултата в олимпийския финал и една година преди това съответно 99.47% и 99.51%. Забележителен е ръста на

олимпийския шампион от 2016 г. А. Пийти, който прогресира в цикъла с огромни стъпки 2014 г.- 58.58 сек., 2015 г. – 57.92 сек. и 2016 г.-57.13 сек.

За разлика от представените примери до тук в дисциплината 100m бъртерфлай и в двата финала през 2012 г. и 2016 г. средните постижения са по-слаби от предолимпийската 2015 г. и 2011 г. – съответно с 0.39% и 0.10%.

Установените прогресии в резултатите на финалистите през последните 3 години от всеки олимпийски цикъл ни демонстрират траекторията на резултатите им, посоката в която се движат постиженията. Ако обобщим спринтовите дисциплини в свободния стил 50, 100 и 200m св.ст. за мъже ще установим, че 48-те финалисти през последните три години се развиват както следва:

1. Праволинейно възходящо със скок в олимпийския финал – 29 плувци (67.7%)
2. Равномерно – 7 плувци (14.9%)
3. Неравномерно – 4 плувци (8.5%)
4. Неравномерно и спад на финала – 7 плувци (14.9%)

Анализираното поведение в стратегията на финалистите в посочените дисциплини трудно може да подсказва целенасочената идея на треньорските ръководства за конкретните крайни цели, във всяка една от трите години на олимпийския цикъл. Наред с това плътността на резултатите на финалите е изключително висока, често медалите се разпределят, както и класираните от 1 до 8 място на случайни фактори. В посочените два финала на 50m св.ст. осмиците се затварят в 0.63 сек (2016г.), а на 100m св.ст. в 0.83 сек (2016 г.) и 0.92 сек (2012 г.)

Обобщавайки получените средни стойности от финалите на 9-те изследвани дисциплини могат да се подчертаят следните тенденции:

1. Дисциплината 50m свободен стил е с най-ниско средно ниво на резултатите една година преди съответните Олимпийски игри, сред всички изследвани дисциплини. Средното постижение на финалистите 1 година преди олимпийския финал е на ниво  $98.76\% \pm 1.66$ .

2. Дисциплината 100m свободен стил е с най-ниско средно ниво на резултатите две години преди Олимпийските игри. Финалистите в тази дисциплина постигат среден резултат  $97.98\% \pm 1.52$  спрямо резултата си на олимпийския финал. Спринтовият характер на дисциплината, дава възможността за постигане на по-голям прогрес в резултатите две години преди основното състезание.

3. Състезателите в дисциплината 100m бъртерфлай постигат ниво средно 100.24% от постижението си в съответните Олимпийски игри една година преди провеждането им. Това е и единствената дисциплина, в която средната стойност на постиженията на състезателите преди Олимпийските игри е по-висока от тази постигната на игрите.

4. В дисциплината 200m съчетано плуване участниците от двата изследвани олимпийски финала постигат най-високото ниво от всички изследвани финални плувания две години преди съответния финал. Тези данни показват, че в тази дисциплина конкуренцията е изключително висока, силите са изравнени и съществува известен застой в развитие на дисциплината.

5. Средната стойност на резултатите една година преди Олимпийските игри на финалистите във всички изследвани дисциплини е  $99.37\% \pm 1.40\%$  от резултата постигнат на олимпийския финал. Тези граници очертават минималните необходими стойности на постиженията в навечерието на Олимпийските игри необходими на състезателите за успешно представяне.

6. Средната стойност на резултатите две години преди Олимпийските игри на финалистите във всички изследвани дисциплини е  $98.79\% \pm 1.46\%$  от резултата постигнат на олимпийския финал, което дава основание да се предвижда успех в Олимпиадата, само при плътно доближаване до тези нива.

Получените резултати потвърждават тезата, че прирастът на спортния резултат се подчинява на обективни закономерности. В процеса на определяне на целевите резултати в годишния план, тези закономерности не трябва да се подценяват, като те могат да бъдат ценен ориентир за стъпките предшестващи крайната цел.



### **III.4 Развитие на резултатите на финалистките от XXX и XXXI Олимпийски игри в последните две години преди Олимпиадата – Жени**

В изследвания от нас контингент (табл. 3.5) от 18 финала в 9 дисциплини (Олимпийски игри 2012 и 2016 г.) дори бе установен рекорден скок от близо 10 % само през последните 2 години преди финала на 100m бъртерфлай жени в Рио де Жанейро. Канадката Пенелопе Олексиак постига през 2014 г. най-добър личен резултат за годината с постижение 1:01.63, равняващо се на 90.63% от постижението ѝ във финалното плуване през 2016г. Този скок несравним с други подобни, осигурява на канадката сребърния медал от Олимпийските игри в Рио де Жанейро (2016г.).

Средната стойност на прираста в тази дисциплина две години преди Олимпийските игри е  $2.60\% \pm 2.73$ . Постигнатият скок от Олексиак може да бъде обяснен с нейното биологично развитие в този период, тъй като тя е родена през 2000г. и бурния пубертетен растеж във възрастта между 14 и 16 години е в основата за постигането на екстремни стойности в динамиката на резултата.

Най-ниското изходно ниво съчетано с най-висок прираст за една година преди Олимпийските игри изразен, като процент от собственото постижение на Олимпиадата, се установява при американската състезателка Брия Ларсон. През 2011 година, личното ѝ постижение на 100m бруст е 1:10.54 мин, което се равнява на 94.65% от нейното постижение година по-късно в Лондон (2012г.) Прирастът, който постига състезателката (5.35%) може да бъде считан за изключение и резултат на високоефективни съвременни средства за тренировка и възстановяване в периода на непосредствена подготовка преди Олимпиадата. Средната стойност на прираста във финала спрямо предолимпийската година в дисциплината 100m бруст е едва  $0.41\% \pm 2.27$ .

**Таблица 3.5**

*Вариационен анализ на средните относителни стойности (%) на най-добрите постижения регистрирани една и две години преди участието във финалното плуване на проведените Олимпийски игри в Лондон (2012г.) и Рио де Жанейро (2016г.). спрямо резултата от съответния финал Жени.*

		<b>n</b>	<b>X min (%)</b>	<b>Xmax (%)</b>	<b>R</b>	<b><math>\bar{X}</math> (%)</b>	<b>S</b>	<b>V (%)</b>
50m св. стил	<b>1 г.</b>	16	97.01	101.91	4.90	99.46	1.21	1.21
	<b>2 г.</b>	13	97.43	101.38	3.95	99.30	1.34	1.35
100m св. стил	<b>1 г.</b>	15	96.57	100.98	4.41	99.42	1.23	1.24
	<b>2 г.</b>	16	92.31	101.16	8.85	98.60	2.10	2.13
200m св. стил	<b>1 г.</b>	16	98.05	101.66	3.60	99.65	1.00	1.00
	<b>2 г.</b>	16	97.11	101.10	3.99	99.00	0.91	0.92
400m св. стил	<b>1 г.</b>	16	96.64	101.03	4.40	99.27	1.20	1.21
	<b>2 г.</b>	16	94.49	100.56	6.08	98.85	1.42	1.43
1500m св. стил	<b>1 г.</b>	16	95.67	101.12	5.45	99.38	1.34	1.34
	<b>2 г.</b>	14	95.11	100.13	5.02	98.66	1.50	1.52
100m гръб	<b>1 г.</b>	16	96.45	101.57	5.12	99.22	1.24	1.25
	<b>2 г.</b>	15	93.29	100.59	7.30	98.08	1.64	1.67
100m бруст	<b>1 г.</b>	16	94.65	103.19	8.53	99.59	2.27	2.28
	<b>2 г.</b>	15	92.23	103.13	10.90	98.17	3.52	3.58
100m бъртерфлай	<b>1 г.</b>	15	96.39	100.36	3.98	98.96	1.13	1.15
	<b>2 г.</b>	14	90.63	101.15	10.52	97.40	2.73	2.81
200m съчетано плуване	<b>1 г.</b>	16	96.77	102.20	5.43	99.83	1.21	1.21
	<b>2 г.</b>	14	98.05	103.46	5.41	99.94	1.65	1.65

Постижението, което регистрира южноафриканката Алия Аткинсон в дисциплината 100m бруст, една година преди Олимпийските игри е с най-висока стойност като процент от собственото постижение от финалното плуване. Тя преплува дистанцията през 2015г. с 3.19% по-бързо спрямо постижението си в олимпийския финал година по-късно. Както и при всички останали спортисти постигнали по-добър резултат в състезанията предшестващи Олимпиадата, може да се говори за неправилно управление на спортната форма и достигане максималните спортни резултати в по-ранен период.

Различна е динамиката на постиженията при друга група състезатели като китайката Ъе Шиуен, която преплува 200m съчетано плуване през 2014 г. за 2:08.94 мин. На Олимпийските игри тя регистрира 3.46% по-слаб резултат, който ѝ отрежда последното 8-мо място във финалното плуване през 2016г.

Получените резултати от всички 18 дисциплини при жените, ни дават възможност да подчертаем някои съществени закономерности.

1. Дисциплината 100m бъртерфлай е с най-ниско средно изходно ниво на постиженията една година преди съответните Олимпийски игри, сред всички изследвани дисциплини. Тя е характерна като най-кратката по времетраене, което е предпоставка за по-големи скокове в постиженията. Средното постижение на финалистките 1 година преди олимпийския финал е  $98.96\% \pm 1.13$ .

2. Най-ниско средно изходно ниво две години преди Олимпийските игри отново се регистрира в дисциплината 100m бъртерфлай. Средното постижение на финалистките от двата изследвани финала, две години преди Олимпиадата е на ниво  $97.40\% \pm 2.73$ . Това предоставя на делфинистките, най-голяма теоретична възможност за скок в постиженията в последните две години преди провеждането на Олимпийските игри.

3. В дисциплината 200m съчетано плуване, състезателките притежават среден резултат от  $99.83\% \pm 1.21$  в последната година преди олимпийския финал. Тези резултати показват силната конкуренция в дисциплината и необходимостта от високо ниво в резултатите и ограничена възможност за рязкото им повишаване.

4. Най-високото средно ниво две години преди провеждането на Олимпийските игри се установява отново в дисциплината 200m съчетано плуване. Средният резултат е на ниво от  $99.94\% \pm 1.65$ , спрямо резултата на състезателките от финалното им плуване. Това е и единствената дисциплина, както при жените, така и при мъжете, при която средната стойност на постиженията две години преди Олимпийските игри е по-висока от тази една година преди провеждането им. Това доказва изключителната плътност на резултатите в тази дисциплина и нуждата от поддържане на постиженията близки до целевите стойности в дълъг период от време.

5. Средната стойност на най-добрите резултати една година преди Олимпийските игри при жените от всички изследвани дисциплини е на ниво  $99.42\% \pm 1.35$ , спрямо постиженията им във финалните плувания на Олимпиадата. Тези стойности очертават условните рамки, в които е възможно подобрение на постиженията 12 месеца преди провеждането на Олимпийските игри.

6. Средната стойност на най-добрите постижения две години преди Олимпийските игри на финалистките от всички изследвани дисциплини е  $98.66\% \pm 2.07$  спрямо техните постижения от финалните плувания. Тези рамки на прираста на постиженията, дават отличен ориентир за нивото необходимо за успешно представяне в Олимпиадата.

### **III.5 Продължителност на етапа „Максимална реализация на индивидуалните възможности“ при световния елит в периода 2008-2012 г.**

Изследваният етап от многогодишната подготовка „Максимална реализация“ е най-важната част от кариерата на плувеца и като дефиниция сред различните автори е познат и като „Етап на високо спортното майсторство“ (Wilke, Madsen, 1983), „Елитен период“, „Тренировка на най-високо ниво“ (Olbrecht, 2007) , „Етап на спортно усъвършенстване и най-високо спортно майсторство“ (Булгакова, 1986). Неговата основна цел и съдържание е достигане на максимално високо равнище на резултатите и тяхното поддържане в преди прекратяване на спортната кариера.

Един от най-съществените въпроси, свързани с характеристиката на този етап е неговата продължителност, времето в рамките на което елитният състезател е с присъствие в годишните ранг листи на ФИНА (Топ100 или Топ 50) и може да поддържа това ниво, дори да го повишава.

Посочените обстоятелства променят съществено структурата на утвърдения модел на многогодишна подготовка, което се отразява най-чувствително на „Периода на максимална изява“. Целта на промените е да се удължи максимално възможно този период съобразявайки се с възрастовите особености на растежа.

Крайният резултат от настъпилите промени установени в началото на XXI в. са:

- значително удължаване на спортния стаж на елита, който достига 14-16 г. за жените и 18-20 г. за мъжете;

- продължителността на престоя на върха за жените от 3-4 г. през първия период достига до 4-6г. през втория период и 6-10 г. за мъжете.

Базирайки се на посочените промени във възрастовите параметри установени от Платонов 2012 г., ние в изпълнение на Задача №5. ще се опитаме да установим тенденциите в тези изменения за Олимпийския цикъл – 2008-2012 г. За целта проследяваме кариерата на всички финалисти от ОИ 2012 г. в периода от тяхното влизане за първи път в Топ 100 на ранг листата на ФИНА до отпадането им от тази ранг листа. Обработката на посочените данни ще актуализират едни от най-важните възрастови характеристики по стилове и дисциплини, а именно:

- средна възраст за влизане на елита в Топ 100;

- продължителност на престоя на върха;
- средна възраст за приключване на спортната кариера.

### **Финалисти от ОИ Лондон, 2012 г. – мъже**

На Таблица 3.6 са представени данните от изследването на 9 дисциплини при мъжете с общо 72 участници. От тях 18 не са приключили състезателната си кариера към 2020 година. За тях условно приемаме 2020 година като край на състезателната кариера, което безусловно занижава средните стойности.

**Таблица 3.6**

*Средни стойности на възрастта на финалистите от ОИ в Лондон, 2012 г. - мъже за влизане, отпадане и продължителност на престоя в топ 100 от световните ранглисти на ФИНА.*

	Средна възраст на влизане в топ 100 (години)	Средна възраст на отпадане от топ 100 (години)	Средна продължителност на престоя в елита (години)
50 св. стил	20.7	32.8	12.1
100 св. стил	20.5	29.4	8.9
200 св. стил	19.0	29.0	10.0
400 св. стил	19.4	27.4	8.0
1500 св. стил	19.0	28.8	9.8
100 гръб	21.1	29.9	8.9
100 бруст	19.2	31.2	12.0
100 бъртерфлай	19.9	30.2	10.3
200 съчетано	19.9	31.2	11.3
<i>Средно</i>	<i>19.8</i>	<i>30.0</i>	<i>10.1</i>

### ***Финали на 50, 100, 200m св.стил и 200m съчетано***

Финалистите в най-късата дисциплина от програмата на Олимпийските игри – 50m свободен стил, през 2012 година са със най-висока средна възраст от всички изследвани финали (27.3 г.). Това е доказателство за огромния опит, който би трябвало състезателите да притежават, както и изискванията на дисциплината към морфологичното и

функционално състояние на техния организъм. Участниците във финалното плуване от Лондон (2012) имат средна продължителност от 12.1 години на престоя в Топ-100, най-дългата от всички изследвани дисциплини. Те влизат в ранглистите средно на 20.7 години и се отличават и с най-възрастният финалист от всички изследвани финали от 2012 година. На 32.1 години южноафриканецът Роланд Шуман се класира на 6-то място в дисциплината. Във финала на 50m свободен стил участва и отличаващият се с изключително дългогодишна кариера Антъни Ървин (САЩ). Американецът е състезателят с най-дълъг стаж сред топ 100 от всички изследвани състезатели – 16.4 години.

В дисциплината 100m свободен стил се наблюдава коренно различна картина в сравнение с Първия период (1956-1985 г.), където болшинството от лидерите на световното плуване в дисциплината са във възрастовата граница 19-22 години. Средната възраст на световните рекордьори във втората половина на XX век е 20.7 години, докато установената от нас е 23.8. Продължителността на престоя на върха през „Вторият период“ изследван от Платонов, 1986-2011 е 6-8 г., а нашите резултати потвърждават тенденцията за удължаване на престоя на върха на елитните състезатели, като този параметър за финала в Лондон достига до 8.9 години. Тези данни съвпадат с получените от нас резултати, които доказват продължителност на престоя сред елита от 8.9 години на финалистите от Олимпийските игри в Лондон.

На 200m свободен стил финалистите през 2012 година са със средна продължителност на престоя в елита от 10.0 години. Стойност, която се покрива напълно с данните на Платонов за „Втория период“ (1986-2011 г.), когато той установява средна продължителност 9 години.

В съчетаното плуване се наблюдава също подчертано удължаване на „елитния“ период в кариерата на плувците, които достигат средна продължителност от 11.3 години през 2012 г., в сравнение с данните на Платонов, които сочат 8.0 години в периода 1985-2011 г.

### **Финали на 100m гръб, 100m бруст и 100m бъртерфлай**

В дисциплината 100m гръб средната продължителност на престоя в периода за максимална изява на плувците от „Първия период“ (1956-1985) е 7 години, през „Вторият“ (1986-2011) е 9 години, което доказва известен застой в динамиката на тази величина, тъй като финалистите от Лондон имат среден престои сред елита 8.9 години

На 100m бруст се установява една от най-високите средни стойности за „престой сред елита“. В тази дисциплина той е вторият по продължителност (12.0) при мъжете след дисциплината 50m свободен стил. Тук участва и плувецът с третия по продължителност стаж сред елита. Японецът Косуке Китаджима успява да се задържи в световните ранглисти в рамките на 15.6 години, участвайки на 4 Олимпиади.

В дисциплината 100m бъртерфлай се състезава най-титлуваният олимпиец на всички времена, американецът Майкъл Фелпс. С три последователни олимпийски титли между 2004-2012, той е и най-опитният финалист в изследваната дисциплина с продължителност сред елита от 15.8 години. Средната продължителност на престоя сред елита на финалистите в дисциплината е 10.3 години, което е удължаване с близо две години в сравнение с данните на Платонов (8.5 г.)

### **Финали на 400m и 1500m св. стил**

Тези две дисциплини имат близък профил от гледна точка на основните двигателни качества. Въпреки това във възрастовата характеристика на продължителността на престоя сред елита на финалистите от Олимпийските игри в Лондон (2012) се установява разлика от 2 години между финалистите на 400 и 1500m свободен стил, независимо от присъствието на двама състезателя и в двата финала.

В края на Втория период според Платонов продължителността на престой сред елита в дисциплината 400m свободен стил е 7.0 години, докато през 2012 тя нараства до 8.0 години. Стойността на наблюдаваното увеличение при по-дългата дистанция е по-голяма и тя нараства от 7.0 години (2011) до 9.8 години.

### **Финалисти от ОИ Лондон, 2012 г. – жени**

От обработените 9 дисциплини с общо 72 участнички, 22 от тях към 2020 г. не са приключили състезателната си практика. За тях условно приемаме, че 2020 г. е последната в тяхната кариера, което означава, че посочените в Таблица 3.7 средни стойности за престоя на върха за цялата съвкупност от 72 състезателки са занижени значително.

**Таблица 3.7**

*Средни стойности на възрастта на финалистките от ОИ в Лондон, 2012 г.- жени за влизане, отпадане и продължителност на престоя в топ 100 на световните ранглисти на ФИНА.*



	<b>Средна възраст на влизане в топ 100 (години)</b>	<b>Средна възраст на отпадане от топ 100 (години)</b>	<b>Средна продължителнос т на престоя в елита (години)</b>
50 св. стил	18.9	29.8	10.9
100 св. стил	16.8	26.4	9.6
200 св. стил	17.1	26.8	9.7
400 св. стил	18.1	26.3	8.2
800 св. стил	17.8	26.4	8.6
100 гръб	15.6	24.4	8.8
100 бруст	16.4	26.9	10.5
100 бъртерфлай	18.5	28.4	9.9
200 съчетано	16.8	27.4	10.6
<b>Средно</b>	<b>17.3</b>	<b>27.0</b>	<b>9.7</b>

### **Финали на 50, 100, 200m св.стил и 200m съчетано**

Специалистките в късия и дълъг спринт (50 и 100m св.ст.) са сред най-опитните и с най-дълъг стаж на върха от всички финалистки в Лондон (10.2г.).

Те влизат в Топ 100 от ежегодните ранг листи на ФИНА на 17.8 год. и са на средна възраст през 2012 г. – 22.5 год.

Отделните дисциплини в тази категория притежават специфика, която е най-подчертана на 50m св.стил. Тук се установява най-продължителния стаж (средно за финала 10.9 год.) и най-възрастната участничка в цялата плувна програма – класиралата се на 6-то място Алсхамар – 34.9 год. Другата забележителна ветеранка е бронзовата медалистка Велдхаус (32.1 год.) с престой сред елита – 9 години.

При сравнение престоя на върха на спринтьорките от „Втория период“ в развитие на плуването 1986 г. – 2011 г. (8-10 год.), с резултата от

Лондон се установява почти пълно съвпадение на този параметър за цялата съвкупност на късия и дългия спринт.

На 100m св. стил обаче промяната на изследвания параметър е значително удължаване, което установяваме при финалистките (9.6 год. престой в ранг листата на ФИНА срещу 8 год., които сочи Платонов за втория период до 2011 г.).

На 200m св.стил разликата е по-малка, в Лондон е 8.7г. за всички финалистки, срещу 7 год. в началото на века.

### **Финали на 100m гръб, 100m бруст и 100m бъртерфлай**

На 100m гръб установената продължителност на престоя на върха за елита от ОИ в периода 1986-2011 е 5 години. В Лондон е регистриран един от най-високите прирасти (8.9 год.), независимо, че възрастта на олимпийската шампионка М.Франклин е 16.6 г. и нейният престой в елита е само 7 год.

В дисциплината 100m бруст е регистрирано едно от изключенията за Олимпийските игри. Шампионката Мейлутите е най-младата победителка на игрите – 14.6 г., но с авторитетен стаж в семейството на най-добрите брусисти в света. Финалът на последната спринтова дисциплина 100m бъртерфлай в Лондон е характерен с участието на едни от най-опитните делфинистки в света (средна възраст 22.5 г. и престой на върха 9.9 г.). Шампионката Волмер е на 24.6 г., с престой на върха 14 г.

### **Финали на 400m и 800m св. стил**

В двата последни изследвани финали участват 12 състезателки, тъй като 4 от тях участват и в двата. Това определя близкия профил на възрастовите характеристики и средните стойности за продължителността на престоя в световния елит (400m св. ст.-8.2 год. и 800m св.ст.- 8.7 г.). Тези две величини са функция на средната възраст, която за 400m е необичайно висока (23.2 г.). Това е второто най-високо възрастово ниво след финала на 50m св.ст. (26.5 г.).

В края на „Втория период“ от развитие на спортното плуване през 2011 г. средната продължителност на престоя в елита е 4 г., докато в рамките само на два олимпийски цикъла, той е нараснал на 8.2 и 8.7 г. В двата финала са участвали 3 плувкини, които към 2020 г. са все още в състезателен режим. След известно време, когато и те напуснат Топ 100 това ще повиши още повече крайните изходни данни за това поколение.

Получените резултати от извършеното проучване за тенденциите в продължителността на периода на максимална изява на световния плувен елит след ОИ в Пекин 2008 г. насочват към следните по съществени етапни изводи:

1. Пълната съвкупност от 72 финалистки, които са със средна възраст в Лондон 21-22 г. са подготвени и изградени в края на XX и началото на XXI в. Първите големи успехи при тях (влизане в Топ 100) настъпват в периода 2005-2006 г., което означава, че променената обществена и професионална среда сред потенциалния световен елит е била факт и тяхната подготовка е била адекватна на новите тенденции в променящите се възрастови характеристики.

2. Получените резултати за продължителността на престоят им сред елита в сравнение поколението участвало на ОИ 2000 в Сидни и 2004 г. в Атина, доказват около 50-70% удължаване, което за спринтовите дисциплини 50, 100 и 200m достига в абсолютна стойност да 9-12 г. и за стаерските 8.0-8.7 г.

### **III.6 Системи за дългосрочно планиране подготовката на плувеца**

През последната четвърт на XX век, както и до наши дни продължителните интензивни изследвания от всички водещи методически школи на спортния стаж и цялостна кариера на плувци от световния елит, очертават някои от най-съществените промени настъпили след 1986 г. Основният изследователски инструмент на всички автори е анализ на спортните биографии с цел установяване на общи закономерности в изграждането на медалистите от Олимпийски игри и Световни първенства. Най-задълбочено са проучвани възрастта, в която се постигат максималните резултати, възрастта за начало на обучение и тренировка, темповете на прираст на спортните постижения, както и връзката на всички възрастови характеристики със спецификата на биологичното съзряване и прилаганите тренировъчни натоварвания.

Получената информация и изводи са отличен ориентир за изграждане на стратегия за перспективно планиране на подготовката както и корекция на важни организационни документи, наречени в някои страни „Единни програми по плуване“

Независимо от обема и качеството на тези документи (в рамките на настоящият труд са анализирани 8 програми), всички се стремят да обхванат цялостно спортната кариера на плувеца, като най-точно отговорят на въпросите: „Какво да се прави? Кога? Колко? и Как?“

Посочените системи за подготовка обхващайки цялостно спортния стаж, който често е с продължителност 12-15 години, притежават различна конкретизация и задълбоченост, което се отразява различно на техния обем.

Един от най-изявените австралийски специалисти W. Sweetenham въз основа на собствения си опит и наблюдения е изразил може би най-лаконично своето виждане за структурата на спортната кариера на плувеца. Тази формулировка цели да насочи вниманието на специалистите върху съдържанието на трите най-важни обобщени периода от сложния, дълъг и многостранен път на шампиона до върха:

**Първи етап:** 6-10 годишна възраст – усвояване и усъвършенстване на плувните стилове и умения

**Втори етап:** Пубертет – изграждане на перфектна техника, интегрирана в способностите и целево развитие на постиженията в стаерските дисциплини.

**Трети етап:** Краят на скока в ръста (около 18 год.) – Постигане на съществена скорост.

С този до голяма степен абстрактен пример авторът се опитва да акцентира върху ключовото значение на пубертетния период в цялата кариера на плувеца, защото „това са три ясно разграничени фази от възрастовото развитие, в които треньорът може да осъществи значими промени за ускорено развитие на спортните резултати“ (Sweetenham, 2012).

Съвсем друг вид имат самите програмни документи на различните национални федерации, които както споменахме по-горе може да наречем „Единни програми по плуване“ (въз основа на дългогодишната традиция у нас и в Русия). Това са изключително изчерпателни програми адресирани към треньорските кадри, които имат задача да документират идеите, съдържанието, средствата и методите за многогодишна подготовка и имат задължителен характер за клубовете в страната. В някои страни те са наречени „Системи за подготовка“ и един от примерите за техния вид и съдържание е Програмата на немската федерация по плуване (DSSV, 1982).

Автори, които предлагат подобен подход, дават още по-голяма свобода за избор на календарната възраст, в която да се решават целевите задачи. Денис Пърслей директор на националния отбор на САЩ (1980-2003г.) сочи:

„Във възрастта между 6-7 до 10-12 години, плувците изучават техника, но даже не започват да построяват фундамента на физическата подготовка. Ако плувецът печели медали в тази възраст, вероятно трябва да се говори за бързо физическо съзряване. Фундаментът се изгражда при девойките на 11-15 години, при юношите на 13-17 год. Плувците развиват дихателната и кръвоносна система, благодарение на което по-нататък те могат да тренират повече и да се възстановяват по-бързо. Плувците с добра аеробна работоспособност са способни да увеличат тренировките с повишена интензивност.“

Независимо от спецификата на условията при посочените по-горе несменяеми през XX и XXI век лидери в световното плуване, особено

внимание представлява препоръчаната от Американската асоциация на треньорите периодизация на многогодишната подготовка. Тя препоръчва структурирането на спорната кариера да бъде обособено в пет етапа:

**I Етап „Предварителна подготовка“** – Задачите, които се рашават на този етап са обучение техниката на 4-те стила, подводната техника на старт и обръщане, широко приложение на състезателния и игровия метод, развитие на аербните възможности, гъвкавост, координационни способности.

**II Етап „Базова подготовка“** – Задълбочено техническо усъвършенстване, комплексни технически упражнения, изграждане на спортни резултати в няколко стила, дистанции и видове упражнения по елементи, развитие на аеробни и аеробно-анаеробни способности, развитие на скоростни качества при невисок обем, общи силови способности, относителна сила.

**III Етап „Специализирана подготовка“** – задълбочено техническо развитие в специализирания стил, индивидуализация на техниката, базова сила. Развитие на аеробни-анаеробни и аеробни възможности, специална издръжливост, усвояване на високи обеми и прилагане на специални средства.

**IV Етап „Максимална реализация“** – Стабилизация на техниката в специализирания стил, старт, обръщане подводната техника. Построяване на технико-тактически схеми, усвояване на максимални обеми работа за специална силова издръжливост, моделиране на дисциплината, поддържане на гъвкавостта. Максимални специализирани натоварвания.

**V Етап „Поддържане на максималните резултати“** – Стремез за поддържане на техническия арсенал, снижаване обема тренировъчни натоварвания със стремез за компенсация с повишена интензивност. Поддържане на здравето и профилактиката на травми и заболявания.

Дългогодишният ръководител на Австралийският национален отбор по плуване, а по-късно ръководител и на треньорската комисия към плувната федерация на Великобритания, Sweetenham в друг свой труд, излага своята визия за многогодишно развитие на плувците в три фази. Всяка, от тях допринася за развитието на плувеца обучавайки го в

различни умения, необходими за постигане на високи спортни резултати. Той вярва, че успехът в дългосрочен план е много по-вероятен, ако развитието преминава през доказан път (Sweetenham, 2003). Трите фази описани от Sweetenham, включват:

I Фаза **„Научи се да плуваш“** – обучение по плуване, което може да започне от 5-6 годишна възраст и продължава до 9-10. В нейните рамки трябва да бъде усвоена техниката на различните стилове, като от значение е качеството, а не количеството на тренировките. Резултатите ще бъдат осигурени от нормалното физическо развитие на децата в тази възраст (Balyi, 2002).

II Фаза **„Научи се да тренираш“** фаза, в която трябва да бъдат прогресивно увеличени тренировъчните натоварвания, в нея протичат процесите на пубертета, като тя започва малко по-рано от настъпването му и приключва малко след неговия край.

III Фаза **„Научи се да постигаш“** е фазата след края на пубертетния период, когато състезателите са във високите възрастови групи (17-18год.) и се подготвят да навлязат във възрастова група мъже-жени (Sweetenham, 1999).

Според Sweetenham има два периода, в които усилено трябва да се развиват аеробните качества на състезателите. Едно от важните условия е плувците да са постигнали отлично техническо ниво и да усвоят годишния тренировъчен обем, без да променят техниката си. Първият едногодишен период трябва да бъде в началото на пубертета, около 13 год. за момичетата и 14 за момчетата. В тази година техният обем трябва да достигне до 2100-2500km в 48 тренировъчни седмици. Втората едногодишна фаза на повишаване на аеробната база, трябва да се състои в 16-17-годишнината, като отново годишният обем трябва да достигне 2100-2500km Sweetenham е убеден, че този стандарт на обема в тази възраст трябва да бъде поддържан и в бъдеще (Sweetenham, 1998).

Кои са най-съществените промени настъпили в структурата и етапизацията на многогодишната подготовка в плувния спорт през XXI век?

В новите условия една от най-важните задачи е да се преодолее краткия престой на елита, когато той достигне върха и да се удължи

продължителността на Етапа „Максимална реализация на възможностите“. Тази задача може да бъде решена само чрез оптимизиране на тренировъчните натоварвания и усвояваните обеми, с цел да се съхрани адаптационния потенциал, предотвратят травмите и съхрани психиката на плувеца.

Решаването на посочените задачи доведе на първо място до значително повишаване на оптималната възраст за постигане на максимални резултати, удължаване престоя на върха, повишаване на възрастта за начално обучение и начало на тренировката и внедряване на значително по-ефективна методика в микро и мезоструктурата на спортната тренировка. Значителна част от търсените отговори се съдържат в трудовете на няколко световно-утвърдени автори специализирани задълбочено в тази проблематика (Булгакова, Н.Ж., Sokolovas, G., Sweetenham, B., Olbrecht, J., Balyi, I., Plisks). Сред тях специално внимание заслужава В.Н. Платонов, който в своя енциклопедичен труд „Спортивное плавание – путь к успеху“ в 2 тома и обем от 1022 страници от 2012 г. анализира множеството промени в структурата на многогодишната подготовка на световния елит, настъпили в така наречения от автора „Втори етап“ от развитието на световното плуване (1986-2011). Наред с представения богат фактически материал, Платонов установява, че в новите обществени условия, значителна част от елита се задържа на най-високо ниво 8-12 години, а в някои случаи дори до 20 години (Дара Торес, Владимир Салников). Необходимо е да се подчертае, че през 60 до 80-те години на XX век, когато плувният спорт бе сочен за един от най-чистите аматьорски спортове, цялостната плувна кариера на елита бе с продължителност 8-10 години, а на 20 годишна възраст мнозинството от бившите звезди от Олимпийски игри и световни първенства бяха извън високия спорт.

Един друг важен фактор също е причина за налагащите се изменения в актуалните програми. Тренировката в ДЮВ е придружена от значителни трудности свързани с неравномерното развитие на организма в тази възраст. Хетерохронния характер на органите и системите, подчертаната чувствителност, дори неадекватност на адаптационните процеси изискват гъвкавост от тренировъчните програми. Често е невъзможно да бъдат изпълнени заложените изисквания за изпълнение на тренировъчните натоварвания, темповете на растеж на спортните резултати, налага се да



бъдат преодолявани дори кризи, които излизат извън рамките на спортно-техническото развитие.

Наред със строго дефинираните, подробни програми за многогодишна подготовка, посочени по-горе, съществува различен подход, който определя всяка следваща стъпка в подготовката в средносрочен план (3-6 месеца), от постигнатите умения в техническо отношение и спортни резултати.

W. Sweetenham (2003) предлага преминаването от едно ниво в друго по-високо в 12-16 годишна възраст, да става при изпълнение на комплекс от точни критерии. Например 5-степенната клубна система в Австралия предвижда преминаването от ниво 2 в ниво 3 да става при изпълнението на следните условия:

1. 10x100m св. ст. в 2 минути и 15 секунди с правилни обръщания
2. 10x100m съчетано плуване в 2 минути и 45 секунди с правилни обръщания
3. 200m съчетано плуване в състезание (сигурно преодоляване)
4. 5 тренировки седмично

Първата отличителна черта на предлагания подход, е че липсва точна, конкретна календарна възраст, с която да се обвързва посоченото ниво 3 (ориентировъчната възраст е 12 години). Втората особеност са целите и задачите на подготовката, съдържанието на примерните 8 седмични програми, които изграждат потенциал, техническо развитие и богатата дистанционна подготовка.

Предлаганите тренировъчни натоварвания за трите възможни календарни възрасти, които могат да се намират в това ниво са, както следва:

- 11г. – 6 тренировки седмично 24-30km седмично
- 12г. – 7-9 тренировки седмично 30-38km седмично
- 13г.+ – 8-10 тренировки седмично 38-55km седмично, за стаери до 60 km (Sweetenham, 2003).

Най-съществена качествена разлика между класическите системи за многогодишна подготовка от последната четвърт на XX век и съвременните концепции от началото на XXI век, е отказа на автори като Sweetenham (2003,2012 г.) да поставят плувеца в някаква рамка с

фиксиращи етапи, целеви резултати, задължителни стандарти от тренировъчни натоварвания, които периодично и задължително трябва да се усвояват.

Въз основа на дългогодишно задълбочено наблюдение върху процесите на развитие на индивида, най-вече в пубертетния период и спецификата на изграждане на координационните и кондиционни способности, съвременните автори описват последователност от критични събития и фази в кариерата на плувеца и рационалните мерки, които трябва да се прилагат за тяхното преодоляване.

Този подход е подчертан най-ярко при автор като Sweetenham, който за най-ранната възраст (6-12 г.) сочи, че първата задача на треньора е да открие кои негови възпитаници притежават „генетичната скорост“. Тези деца с преобладаващо бели мускулни влакна плуват с по-малък брой загребвания, техният потенциал е свързан с ориентация към по-късите дистанции и това в никакъв случай не означава, че те в тази възраст са готови спринтьори. Техният потенциал се развива като генетичната им сила се трансформира в ефективно загребване и този процес изисква постоянно внимание и управление от страна на треньора.

Посочените обстоятелства вероятно са насочили един от най-авторитетните специалисти в света в областта на спортното плуване Ernest Maglischo в своя енциклопедичен труд „Swimming Fastest“, 2003 г. с обем от 800 страници да отдели само половин страница на перспективното планиране в глава 17 „Годишно планиране“, която е в обем от 75 страници. Същевременно авторът в никакъв случай не подценява перспективното планиране въвеждайки съществени уточнения:

„Многогодишния план трябва да обхване цялостната кариера на плувеца от детството до зряла възраст. Така треньорите на подрастващите ще имат генерален план за да регулират и съобразяват с растежа, обема и интензивността на работа през цялата състезателна кариера с цел постигане връх на подготовката в тяхната оптимална възраст за постигане на максимални резултати.“

„Постигане на връх в кариерата на плувеца и то в най-важните състезания Олимпийски игри или Световни първенства изисква прецизно планиране. Очевидно тази гигантска задача трябва да бъде разбита на по-малки съставни части подлежащи на непосредствено управление.“

„Многогодишното планиране може да се приложи за подготовка и участие в най-отговорните състезания Олимпийски игри и Световни първенства провеждани на всеки 2 или 4 години.“

„Многогодишният план е рамка за планиране на годишния и по-големите тренировъчни цикли. При преминаването в по-висока форма на обучение – университет или колеж, многогодишният план ще обхваща 3 до 4 години.“

Специално внимание заслужава позицията на един от най-компетентните специалисти с огромен практически опит на най-високо равнище Jan Olbrecht, автор на забележителния труд “The Science of Winning”, 2007 г. Той подкрепя значително по-опростения перспективен план, чиято структура съдържа 3 фази (Таблица 3.9):

**I Фаза: Базова тренировка** (започва между 10 и 12 годишна възраст, продължителност около 4 години) В началото на тази фаза на тренировката акцентът е върху:

- общото физическо развитие, на възможно по-широка основа
- техника на стиловете и координация (стартове / обръщания)
- развитието на способността на плувеца да усвоява тренировъчни натоварвания
- неплувни специфични дейности.
- изучаване на състезателните правила и как да се използват тренировъчни помощни уреди (плавници, педълси, ластици) и др.
- здравословното състояние на плувеца, диагностика, профилактика

В по-късен етап на Първата Фаза:

- повече внимание върху развитието на специфичната за плувния спорт физическа подготовка
- количеството на натоварването се увеличава значително, главно чрез увеличаване броя на тренировките в седмицата, като същевременно се ограничава продължителността на единичното занимание до 60 минути
- култивиране на етично поведение в тренировка и състезание

**II Фаза: Изграждаща тренировка** (начало между 14 и 16 години, продължителност минимум 3 години). Акцентите в тази фаза са:

- продължава около 3 години преди максималната реализация, в дисциплините, където издръжливостта и силата определят спортния резултат, вероятно между 23 и 26 години.

- основен акцент освен върху издръжливостта и силата, също и върху интелектуалното развитие, готовност за максимално влагане, справяне с пораженията, конкуренция концентрацията, желанието за натоварване и тренировка и т.н.

В тази фаза:

- тренировъчното натоварване се увеличава допълнително чрез удължаване на продължителността на отделните тренировки. Само на по-късен етап и в зависимост от физическото ниво на плувеца, броят на тренировките в седмицата може отново да бъде увеличен (вероятно дори до няколко тренировки на ден)

- включват се повече тренировки в специален режим на работа. Участието в други спортни дейности все още е разрешено, но само ако подпомага специфичното физическо развитие необходимо в плувния спорт.

- обръща се внимание на структурата на тренировъчния процес, т.е. периодизацията на тренировките

- обръща се внимание на усъвършенстване техниките на 4-те стила, които плувецът трябва да изпълнява правилно в различни скорости

**III Фаза Тренировка за високо спортно майсторство** (започва между 17 и 19 години, продължителност най-малко 4 години) За разлика от фазата на изграждане, където целите на тренировката все още са по-обща и широкообхватни, целите на тренировката на най-високо ниво са:

- почти изцяло се определят от специфичните нужди на всеки плувец – стил и дистанция

- максималното развитие на всички специфични за плуването и определящи постижението физически качества (разработване на планове за

индивидуална върхова форма). Независимо от това, физическите качества, които само косвено определят състезателните резултати, също трябва да достигнат оптимално ниво и да бъдат стабилизирани

- съвършенна техника, фокусирана върху качеството на изпълнение по време на състезание (честота, амплитуда и др.), а не върху правилното изпълнение на кинематичния модел на движение.

- участието на плувеца в процесите на планиране

В тази фаза от съществено значение е да се оцени:

- профила на слабите и силни характеристики на плувеца
- способността на плувеца да реагира и да се адаптира към различните тренировъчни упражнения

Коя информация за тренировката трябва да бъде на фокус в многогодишен план?

- дългосрочно планиране на цели (например след 2 години класиране в топ 3 на 200m бъртерфлай на Националното първенство) или „мотивационни“ цели например влизане в Национални селекции или тренировъчни лагери в чужбина

- дългосрочни цели в техническата подготовка. Например – да можеш да участваш в състезание на 100m във всичките стилове след една година основна тренировка или тренировъчна цел: Например плуване с 4 mmol/l лактат на 400m свободен стил на 15-годишна възраст с време 5:00 мин. Така състезателните цели се допълват с тренировъчни цели (видове тренировъчни упражнения, интензивност, обем), които постепенно стават все по-напрегнати и с все по-голямо натоварване







- В тренировката на сухо. Без риск от травми при развитие на кондиционните способности; индивидуализация съобразена със способността за адаптация

- годишните параметри на тренировъчното натоварване се определят от училищните занимания или професионална дейност

- медицински надзор и спортно-педагогически контрол за оценка развитието на отделните страни на подготовка, кондиция, техника, тактика и т.н.

**Таблица 3.9**

*Примерен многогодишен тренировъчен план с количествени показатели на броя и продължителността на тренировките. (Olbrecht, 2007)*

Базова тренировка				Изграждаща тренировка		Тренировка на елитно ниво	
Тренировъч на година		Тренировъчна година		Тренировъчна година		Тренировъчна година	
1	2	3	4	5	6	7	8
Брой тренировъчни седмици за годината				Брой тренировъчни седмици за годината		Брой тренировъчни седмици за годината	
40	40	40	40	40	45	45	45
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;"> <p>(план за първата година)</p> <p>2 макроцикъла от 15 до 20 седмици</p>  </div> </div>				2 до 3 макроцикъла от 11 до 17 седмици		3 до 4 макроцикъла от 8 до 12 седмици	
				6 мезоцикъла от 5 до 8 седмици		8 до 9 мезоцикъла от 5 до 8 седмици	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>				<div style="text-align: center;">  </div>		<div style="text-align: center;">  </div>	
Тренировъчни дни за година				Тренировъчни дни за година		Тренировъчни дни за година	
110	115	190-230	190-230	190-230	230	240	248
Тренировки за година				Тренировки за година		Тренировки за година	
110	115	190-230	190-230	190-230	230-305	240-360	248-460

Извършеното проучване на теорията и практиката на многогодишното планиране в края на XX и началото на XXI век, установява следните по-характерни закономерности и тенденции за протеклата в изследвания период спортна кариера на по-голяма част от световния плувен елит:

1. Изграждането на структурата на многогодишната подготовка се подчинява строго на индивидуалните процеси на съзряване в рамките на пубертетния период. Биологичната възраст е основният инструмент, който определя преимуществената последователност за изграждане на координационните и кондиционни способности.

2. Преминаването към всяко по-високо ниво на подготовка се извършва след покриване на стандартизирани тестове, които гарантират развитието на водещи кондиционни способности.

Календарната възраст не е критерий за постигнато конкретно ниво на развитие на способностите.

3. Теорията на макропланирането преминава от многогодишно перспективно планиране на цялостната спортна кариера към средносрочно планиране съобразено с индивидуалните условия за развитие на плувеца в 5-6 годишен план.

4. Спортната кариера на световния елит от женски пол доказва, че при навлизането в пубертета в зависимост от адаптацията към скокообразното нарастване на тренировъчното натоварване, динамиката на спортните резултати и мотивацията е необходимо да се избере един от двата възможни варианти на развитие:

- форсирано развитие и ориентация към максимални резултати в по-ниската от оптималната възраст за постигане на максимални резултати

- ориентация към сравнително по-плавно развитие, дълъг спортен стаж и устойчиво присъствие в световния елит при по-високи нива на Оптимална възраст за постигане на максимални резултати

5. Теорията на многогодишното планиране се нуждае от задълбочени наблюдения и изследване на втората половина от кариерата на световния елит, който в съвременното плуване е удължен до 10-15 години. Този финален период се нуждае от още по-детайлно структуриране с поставяне на адекватни цели с оглед на все по-ограничените адаптационни

способности, необходимостта от профилактика на здравето и характерните за плувния спорт травми.

## **IV. Изводи, препоръки и приноси**

### **IV.1 Изводи**

Въз основа на извършения анализ на динамиката на основните възрастови характеристики на плувците от световния лит, установените тенденции в промените на структурата на многогодишната подготовка и системите за перспективно планиране в периода 1992-2016 г., могат да се направят следните изводи:

1. Оптималната възраст за постигане на максимални резултати (ОВПМР) е ключов параметър, който определя структурата на многогодишния план. Нейната стойност зависи от индивидуалното биологично развитие, специализацията на плувеца в стил и дисциплина, както и от тенденциите в развитието на елитния плувен спорт.

2. Средната възраст на финалистите от деветте изследвани дисциплини от 23.2 г. през 1992 г. нараства до 24.5 г. през 2016 г. (+1.3 г.). В същия период средната възраст на всички спринтьори (50,100,200 m) от 23.3 г. през 1992 г. достига 25.1 г. (+1.8). Средната възраст на мъжете стаери-финалисти на 400, 1500m св. ст. в посочения период от 22.5 г. през 1992 г. расте до 23.3 г. през 2016 г. (+0.8г.).

3. Средната възраст на жените-финалистки от изследваните Олимпийски игри, през 1992 г. (72 финални резултата) е 20.0 г., а през 2016 г. нараства до 23.2 г. (+3.1г.), а в стаерските от 20.4 г. до 23.3 г. (+2.9 г.).

4. Установеният прогрес, който постигат финалистите-мъже в последните две години преди участието си на Олимпийски игри в 9-те финала е закономерна величина, която се движи в много тесни граници. Две години преди финала на Олимпиадата 144-те изследвани лица са постигнали 98.8% от финалното си време, а една година преди Олимпийските игри са на ниво 99.26%. в някои от дисциплините е регистрирана изключително висока плътност и конкуренция, като на 200m съчетано плуване 1 година преди Олимпийските игри, достигнатото ниво е 99.21% от олимпийския резултат, а на 100m бъртерфлай, всички финалисти са плували в предходната олимпийска година по-силно отколкото на финала – 100.24%.



5. Финалистките от 9-те изследвани дисциплини на Олимпийските игри в Лондон, 2012 г. и Рио де Жанейро, 2016 г. две години преди провеждането на Игрите са били на 98.7% от олимпийските си постижения. В предолимпийската година тяхното равнище се повишава до 99.4%. Най-високо ниво в целия олимпийски цикъл две години преди Игрите плувкините поддържат в дисциплината 200m съчетано плуване (99.94%), 50m св.ст. (99.3%) и 200m св.ст. (99.0%).

Една година преди олимпийските стартове същите дисциплина са на най-високо равнище спрямо финалите през 2012 г. и 2016 г.

6. В рамките на последните 2 години от олимпийския цикъл 2012-2016 г., 82.6% от мъжете финалисти демонстрират отлично управление на спортната си форма. 67.7% от тях през втората и третата година от олимпийския цикъл подобряват личните си най-добри постижения, а в олимпийския финал през четвъртата година постигат най-високия си връх. Други 14.9% от финалистите са регистрирали през последните две години постоянно много висок резултат с минимални отклонения от максималния.

7. Настъпилите промени в елита на световното плуване през първото десетилетие на XXI век, се отразяват най-сериозно на структурата на многогодишното планиране, респективно на оптималната възраст за постигане на максимални резултати, продължителността на спортния стаж и етапа на максимална изява.

Получените от нас резултати установяват, че спортния стаж достига продължителност от 14-16 г. за жените и 18-20 години за мъжете, а престоя на върха (Топ 100) за финалистите от Лондон, 2012 г. за двата пола 10 г.

Най-дълго сред елите се задържат мъжете специалисти в късия спринт (12.1 г.), брусистите (12.0 г.) и съчетаното плуване (11.3 г.).

При женския пол същите дисциплини са водещи, но с малко по-ограничена продължителност 50m св.ст (10.9 г.), 200m съчетано плуване (10.6 г.) и 100m бруст (10.5 г.).

8. Анализът на установените закономерности и тенденции в най-съществените елементи от утвърждаващата се нова структура на многогодишния план и практика при световния плувен елит в началото на XXI век съдържат:

- Начало на обучението: Мъже 9-11 г.  
Жени 8-10 г.
- Начало на тренировката: Мъже 12-13 г.

Жени 11-12 г.

- ОВПМР: Мъже 23-25 г.  
Жени 21-24 г.
- Специализация в стил и дисциплина: Мъже 14 г.  
Жени 13 г.
- Продължителност на кариерата: Мъже 18-20 г.  
Жени 14-16 г.
- Престой на върха: Мъже, спринт 10-12 г.; стаери 8-10 г.  
Жени, спринт 9-12 г.; стаери 8-9 г.

Посочените стойности на календарната възраст са валидни за плувци с нормални темпове на растеж в пубертетния период. При индивиди с ускорено или забавено биологично развитие отклоненията от съдържанието на изпълняваните тренировъчни програми може да достигнат до две години от представените календарни възрасти.

## **IV.2 Препоръки**

1. За да бъде избегната установената у нас, погрешна практика на търсене на високи спортни резултати в неподходяща възраст, препоръчваме съобразяване на управлението на многогодишната подготовка с обективните закономерности и тенденции в развитието на оптималната възраст за постигане на максимални спортни резултати.

2. Вземането под внимание на рамките, в които може да нарасне спортният резултат в последните две години преди основното състезание, би спомогнало построяването на четиригодишния олимпийски тренировъчен план.

## **IV.3 Приноси**

1. Обобщен, систематизиран и анализиран е мащабен информационен масив отразяващ възрастовите характеристики на финалистите от последните 7 проведени Олимпийски игри. Изследвани са биографиите на над 1000 участника във финално плуване между 1992 и 2016 година при мъжете и при жените. Регистрираните възрастови параметри, представляват ценен информационен материал, съдържащ потенциал за други подобни изследвания разкриващи особеностите на възрастовите показатели и управлението на тренировъчния процес с цел постигане на максимални резултати в оптимална възраст.

2. Проследените над 800 регистрирани най-добри постижения на финалистите от последните две години преди участието им на Олимпиадите в Рио де Жанейро (2016) и Лондон (2012), обобщават закономерния възможен максимален растеж в рамките на четиригодишния цикъл. Това дава възможност за оптимално управление и реално прогнозиране на резултатите.

### ***Списък с публикации:***

1. Ангелов, Б. Динамика на развитието на плувните резултати в свободния стил - мъже в периода 2000-2016 / Б. Ангелов. // Годишник на Национална спортна академия "Васил Левски" (София). - София : НСА ПРЕС, 2020, с. 214-221. ISSN 2682-9908 (Принт)
2. Ангелов, Б. Състояние на физическата дееспособност на учениците от I до XII клас в СУ "Пейо Яворов", гр. Сливен : НК " Актуални проблеми на физическото възпитание"; 05 - 06 април 2019г. / Богомил Ангелов, Михаил Качаунов. // Годишник на Национална спортна академия "Васил Левски": Том 1. (София). - София : НСА ПРЕС, 2019, с.39-46. ISSN ISSN 2682-9908 (Принт)



# Summary

BOGOMIL TODOROV ANGELOV

REGULARITIES AND TRENDS IN THE  
MULTI-YEAR TRAINING OF SWIMMERS  
FROM THE WORLD ELITE

Sofia, 2021

BOGOMIL TODOROV ANGELOV

REGULARITIES AND TRENDS IN THE MULTI-YEAR  
TRAINING OF SWIMMERS FROM THE WORLD ELITE

## SUMMARY

of doctoral dissertation  
for awarding educational and scientific degree “PhD”

In professional field 7.6 Sports

In a scientific subject “Theory and Methodology of Sports  
Science”

Scientific Supervisor:

Prof. Nikolay Kirilov Izov, PhD

Reviewers:

Assoc. Prof. Rumen Ivanov Iossifov, PhD

Assoc. Prof. Veselina Georgieva Ivanova, PhD

Sofia, 2021

PhD dissertation was introduced, discussed and directed forward for public defense in front of extended council of “Aquatic sports” department, National Sports Academy “Vasil Levski” on 27.04.2021.

The dissertation contains four chapters, 150 pages, 127 citations, 23 figures, 21 tables and 20 annexes.

The public defense of the dissertation will take place on 16.09.2021 at 14.00 am in the conference hall of NSA "Vasil Levski" - Student City, Sofia.

## **I. INTRODUCTION**

The Olympic Games held after the Second World War are characterized by accelerated growth of sports achievements, especially those of Munich in 1972 and Montreal in 1976. This period is also characterized by a significant shift of layers at the head of the world's elite. The East German national team first appeared in the Olympic pools in Mexico in 1968, and after only two Olympic cycles at the Montreal Olympics, it won 19 medals, 11 of which were gold (42% of the total). The Germans won the team medal standings, followed by the US swimmers, which is one of the biggest sensations in the history of the Olympic swimming competitions. After the boycott of the 1980 Olympic Games in Moscow and 1984 in Los Angeles for political reasons, in 1988 the unity of the Olympic movement was restored and the Olympics were held in Seoul, in which all elite teams participated again. East Germany has established itself as a world leader with 27 medals, 12 of which are gold, but the Seoul Olympics are seen as the finale of a distinct period in the development of the sport, as after the 1989 political changes in the socialist camp and reunification. both Germany, their elite sport has long been in deep crisis.

The brilliant performance of the leaders in world swimming USA, East Germany, Australia, Japan, the USSR from the whole post-war period is a result of intensive implementation of a number of organizational and managerial measures at the state level. In the former socialist countries, specialized state bodies and a conceptually bound methodology for purposeful, systematic, successful participation in the Olympic Games are being created. The system of elite sports is rapidly developing all the necessary subsystems, among which the scientific-methodical and information support occupies a central place.

In one of the central methodological directions - long-term planning of the training, large-scale, comprehensive studies of a wide contingent of elite swimmers were conducted in order to analyze their key age and quantitative characteristics.

According to one of the world's most authoritative authors V.N. Platonov, thanks to the efforts of specialists from the USSR, GDR, Germany and Australia in 1970-1980, clear and consistent ideas were formed about the multi-year training in sport swimming. It is based on a huge array of knowledge that reflects the state of world swimming in terms of rational age to start training, the length of the period during which the highest results can be achieved, the

specifics of the way to reach the top of the sport. mastery depending on gender, narrow specialization, individual characteristics, periodization of multi-year training, etc. According to the same author, the free exchange of information and the integration between science and practice have led to the synthesis of fundamental works of a group of researchers (Bulgakova 1976, 1986; Madsen, Wilke- 1983, 1988; Carlie 1992; Platonov, Wojciechowski 1985), who form theoretical the methodological bases in building the process of long-term preparation valid for the end of the XX century.

Of special interest to us are the changes in the theory and practice of multi-year planning caused by the rapid development of the processes of commercialization and professionalization in the first quarter of the XXI century.

## **II. Purpose, tasks and methodology of the research**

### **II.1 Purpose of the study**

The aim of this paper is to study the trends and patterns in the change of the main age characteristics and the structure of the multi-year training of swimmers from the world elite at the end of the XX and the beginning of the XXI century.

### **II.2 Research objectives**

Achieving the goal of the study we achieved by solving the following tasks:

1. Establishing the age characteristics of the male finalists from the Olympic Games in the period 1992-2016 in the disciplines 50,100,200,400, 1500m freestyle, as well as 100m backstroke, 100m breaststroke, 100m butterfly and 200m combined.
2. Establishing the age characteristics of the finalists women from the Olympic Games in the period 1992-2016 in the disciplines 50,100,200,400, 800m freestyle, as well as 100m backstroke, 100m breaststroke, 100m butterfly and 200m combined.
3. To study the age characteristics of the athletes who set world records in the period 1990-2016 for both sexes in the disciplines 50,100,200,400, 800 / 1500m freestyle, as well as 100m backstroke, 100m breaststroke, 100m butterfly and 200m combined.



4. Study the growth rates of the results registered one and two years before the Olympic Games of the finalists of the XXX and XXXI Olympic Games for both sexes. in the disciplines 50,100,200,400, 800 / 1500m freestyle, as well as 100m backstroke, 100m breaststroke, 100m butterfly and 200m combined.

5. To establish the duration of the stage of "maximum realization of individual opportunities" of the finalists men and women in the disciplines 50,100,200,400, 800 / 1500m freestyle, as well as 100m backstroke, 100m breaststroke, 100m butterfly and 200m combined from the London Olympics 2012

6. Formulation of the main trends in the changes of the systems for multi-year planning, as well as the practice of the world swimming elite at the beginning of the XXI century.

### **II.3 Methodology and organization of the study**

The subject of the present study are the age characteristics of the athletes who set world records, the finalists of the last 7 Olympic Games, as well as the dynamics of their sports results.

The set goal of the developed work defines as the main object of study the changes in the age peculiarities of elite swimmers, as well as the growth rates of their sports achievements.

#### **II.3.1 Research methods**

The following methods were used to solve the specific tasks of the research:

*Research, analysis and summarization of information sources and documents.*

121 information sources were studied, of which 31 in Cyrillic and 90 in Latin, 11 electronic. They identified the historical changes, development and main features of the multi-year planning of the world's leading swimming schools.

*Retrospective analysis*

Through content - analysis of official protocols of the Olympic Games in the period 1992-2016, as well as the dynamics of the age characteristics of world record holders in the same period, the state and development of the age indicator and its average values are analyzed.

The method of case-study is used, through which the individual competitions, disciplines, persons, events, or other systems are analyzed, which are studied as a whole by one or more methods. It is used to reveal the factors of development of a phenomenon in relation to the context and the surrounding environment.

In order to establish the distribution of the optimal age to achieve maximum sports results, it is necessary to study the age characteristics of the finalists men and women from the Olympic Games in the period (1992-2016), by calculating the average age in different disciplines.

### *Complex analysis*

The analysis of age characteristics in dynamics with a sufficiently large contingent, with appropriate tools, would reveal important facts both for the past historical stage and for the trends that determine the nearest perspectives. That is why we believe that the retrospective analysis of the elite level for both sexes is the first and most important aspect of the complex analysis. Available data from the official protocols of the seven Olympics in the period 1992-2016 were studied. The data were taken from the official website of the World Swimming Federation (FINA). The biographical data of the participants in the final swims are taken from the free encyclopedia Wikipedia, as well as from the official websites of the individual Olympic Games. The calculations of the age of the finalists are made on the basis of year and month of birth and their age as of the date of the respective Olympic Games with an accuracy of 0.1 years. The value of the number after the decimal point is the remainder obtained by dividing the completed months (of the competitors) at the time of the competition by the number of months in the year (12). The average values for each discipline and year are marked as separate points on the graphs, which describe the model of development of the optimal age for achieving maximum results.

The period covered contains 8 calendar years, during which 2 Olympiads were held. It is known that top results are achieved at this forum, which allows the studied time interval to be described by the results of 2010, 2011, 2014, 2015, i.e the previous 2 years before the Olympic Games, which reflect the dynamics of development of the sports result.

The indicators used are traditional and well known, except for the relative expression of the achievement. The percentage of the best achievements to one's own achievement from the Olympic final, we believe that most accurately

qualifies the level of the result and allows for a quick and convenient comparison of different disciplines and styles. This indicator has been modified by us, and is based on the methodology proposed by E. Katabi in the Swimming Times in the seventies, which, however, transforms the result into a point expression and in the formula of dividing the world record is personal achievement. In our case, the calculation of the indicator is done under the formula  $200 - \{PA: OP / x100\} = P$ , where PA is the personal achievement of the athlete in the respective year, OP is the personal achievement of the athlete from the Olympic final and P is his percentage. The closer the indicator is to 100, the higher the level of the specific result. Its use overcomes the one-sided information carried by other traditionally applied measures - annual growth of national records, covered master norms and other norms, won medals and prize rankings from, EC, WC, etc. When it is necessary to analyze larger stages, as in our case, the most important quality of the applied indicator is to be constant, comparable over a period of 20-30 years and to be considered on the scale of a permanent reference system. Such a system is the dynamics of one's own achievements, which most accurately reflect the progress in the results of the competitors and about which the specific personal growth should be assessed. In addition to the data on the dynamics of sports achievements and the optimal age for achieving maximum sports results, long-term planning needs additional information on the duration of the stage of maximum performance. There is convincing evidence that entering the Olympic final is preceded by the fulfillment of certain conditions that can be considered regularities in the development of the elite athlete.

One of these conditions is entering the ranking of the 100 best swimmers in the world. The research of Sakhnovski and Yudin (1980) proves that the Olympic finalist enters this ranking at a certain age, and the time from his entry into the top 50 to participation in the final is determined by gender and specialization. The study of the trends during the period of maximum performance of the global swimming elite after the Beijing Olympics in 2008 has been modified and is based on the age of entry and exit from the top 100 of the world rankings of FINA. The duration of the period of maximum manifestation is calculated on the basis of the difference between the two quantities.

### *II.3.2. Mathematical - statistical methods for data processing:*

The statistical package SPSS 19, IBM was used for data processing. The following statistical methods were used: Variation analysis to check the normality of the distribution, in small samples the Shapiro-Wilk test was used. Hypothesis testing.

To compare variables with a normal distribution, we used Student's t-test for independent samples, and the difference between those with a distribution other than normal, with the nonparametric Mann-Whitney U-test.

### **III. Results and analysis**

#### **III.1 Age characteristics of the Olympic finalists and world record holders in the period 1990-2016 - Men**

Figures 3.1 and 3.2 present the results of the study of the average age of men from the 63 finals of the last seven Olympics. In all disciplines and distances there is an increase in the average age of the finalists during the study period, except in the discipline 100m freestyle. The largest increase in the average age is reported in the discipline 200m combined swimming, where at the beginning of the period it was 21.9 years (1992), and at the end 26.5 years or the average age of the participants in the final of this discipline in 2016 was 4.6 years higher than those who participated in the final in Barcelona (1992).

In addition to an increase in the average age of the finalists in the study period, a decrease in the average age with increasing length of the distance was also found. The lowest average age for the whole period is established in the longest competition distance from the program of the Olympic Games in swimming pool - 1500m st. (22.5 years), while the highest is in the shortest discipline 50m st. (25.2 years)

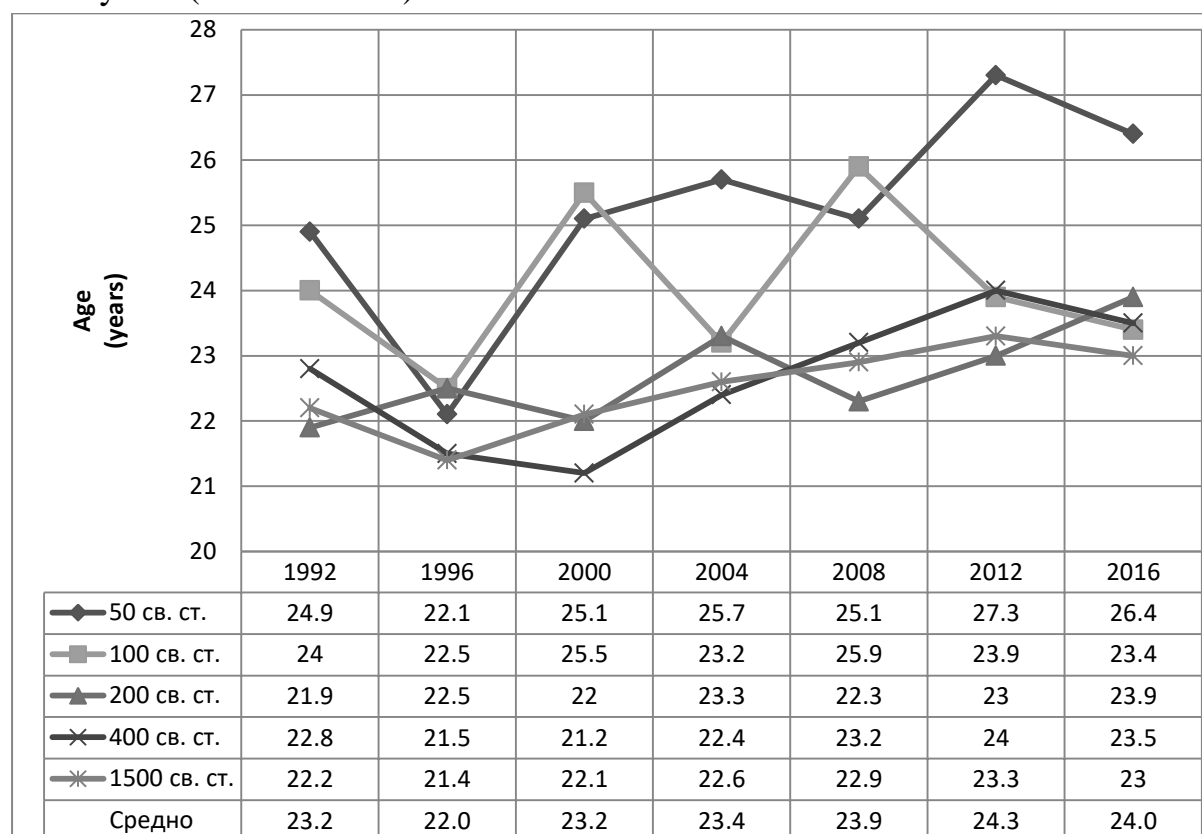
The oldest participant in the finals of the Olympic Games for the studied period is again in the discipline 50m st. (35.3 years), while the youngest is in the discipline 400m st. (17.2 years)

The highest average age of all men's finals is established in the discipline 50m hurdles (25.2 years). It has a constant level of about 25 years, with the only exception of the 1996 Atlanta Olympics, when it dropped to 22.

The long sprint at 100m has a slightly lower average level (24.1 years) and a minimal, uncharacteristic decline in 2016 compared to the beginning in 1992 of 0.6 years. The age fluctuations in the individual finals are moderate, but the rejuvenation of the finalists in the last two Olympics compared to the Sydney Olympics in 2000 (25.5 years) and Beijing 2008 (25.8 years) to 23.4 in 2016 is atypical.

The finals of the 200, 400m freestyle have very close, almost equalized generalized age parameters. The average age for the two disciplines for the whole studied period is the same (22.7 years), the dynamics is equally accelerating, especially in the second half after 2004.

The generalized average parameters of 1500m freestyle. prove that the stayers have very similar age characteristics with the finalists of the 200 and 400m freestyle. Their average age for the whole period is 22.5 years, and the increase in 2016 compared to 1992 is only 0.8 years, at the expense of the last two studied finals in 2012 and 2016, when for the first time the age exceeds the limit of 23 years (23.3 and 23.0).



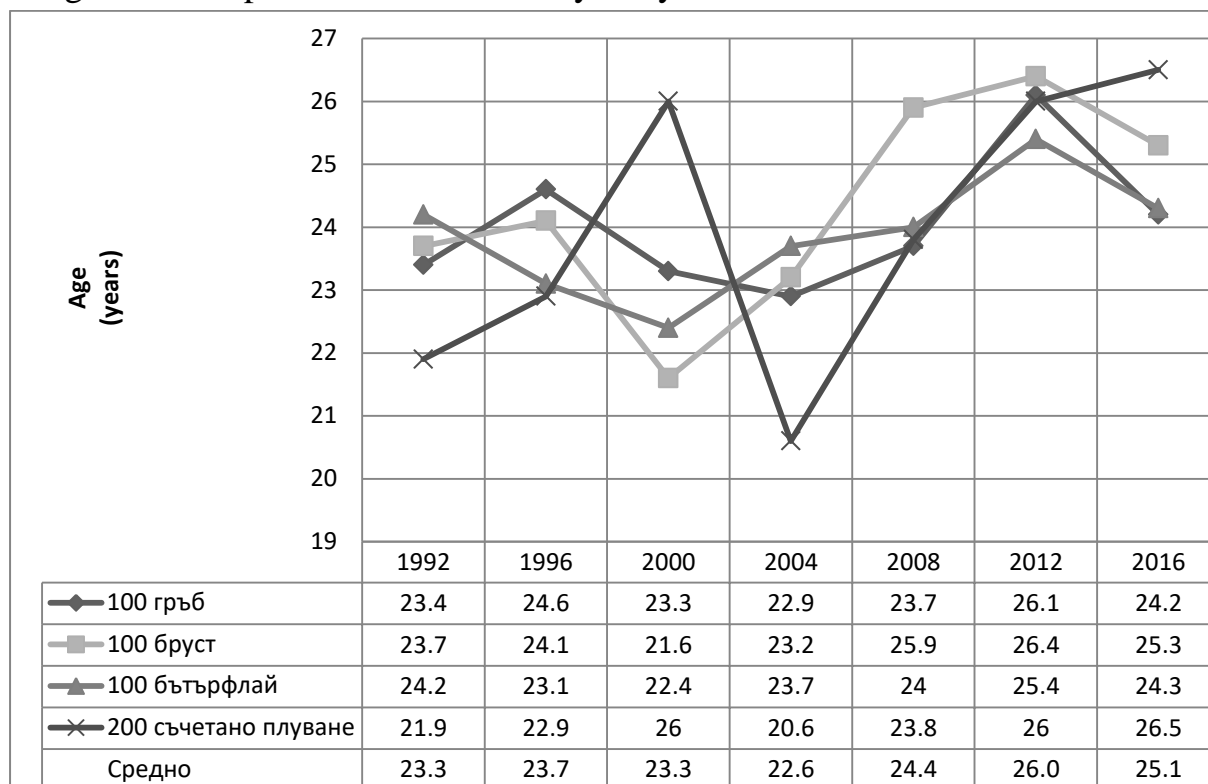
**Figure 3.1 Dynamics of the average values of the age index of the finalists in the freestyle disciplines (50-1500m) from the Olympic Games held in the period 1992-2016. "Men."**

The 100m backstroke finalists are one of the most homogeneous groups studied. The deviations from the average age for the whole period (23.9 years) are insignificant, except for the Olympic Games in London in 2012, when the final marks a jump of 2.4 years, compared to the Games in Beijing in 2008 (23.8 years). The absolute growth for the period is 0.8 years.

The finalists of the 100m breaststroke are distinguished by some of the most pronounced fluctuations around the average age (24.3 years), a downward trend in the period 1992-2000 (23.7-21.6 years) and the second largest increase of 1.6 years.

The downward trend in the period 1992-2000 established in the breaststroke style is also present among dolphinists (-1.8 years). There was a reversal and the average age at the end of the study period in 2016 increased, as in almost all

other disciplines to 24.3 years. The average age in all finals was 23.9 years and the growth compared to 1992 was only 0.1 years.



**Figure 3.2 Dynamics of the average values of the age index of the finalists in the disciplines (100 breaststroke, 100 backstroke, 100 butterfly, 200 medley) from the Olympic Games held in the period 1992-2016. "Women."**

The age dynamics of the finalists in combined swimming is very similar to those in breaststroke and butterfly. A marked upward trend was established in the period 1992-2000 (+4.1 years) and after fluctuations, an upward trend to the highest final average age in 2016, in all men's finals - 26.5 years. The combined absolute growth for all men's finals (+ 4.6 years) is registered in the combined swimming, which is probably due to the changed over the years coaching concept for the requirements of the discipline to this important age parameter.

The results of the variation analysis performed in men prove their normal distribution and this allows us, by using Student's t-test for independent samples, to determine the differences in the average age of the finalists.

The comparison (Table 3.1) of the indicator of the average age of the participants in the final swims in 1992 and the participants in the final swims in the last studied Olympics (2016), shows that the difference between the two groups is significant. The critical value at  $df = 172$  and  $\alpha = 0.05$  is equal to 1.98, which makes the difference statistically significant.

**Table 3.1**

*Comparison of the average values of the age indicator of the Olympic finalists from 1992 and 2016 - Men.*

	<b>1992</b>			<b>2016</b>			<b>Diff.</b>	<b>Significance</b>	
	n	$\bar{X}$	S	n	$\bar{X}$	S	d	temp	P(t)
Age	2	3.2	3.04	2	24.5	3.88	1.23	2.12	96.43

### **III.2 Age characteristics of the Olympic finalists and world record holders in the period 1990-2016 - Women**

The analysis of the average age of the Olympic finalists in the period 1992-2016 provides an excellent opportunity to identify trends in the dynamics of this important parameter. For the whole set of finals, summarizing all styles and distances, an increase in the age of women by 1.4-4 years was registered.

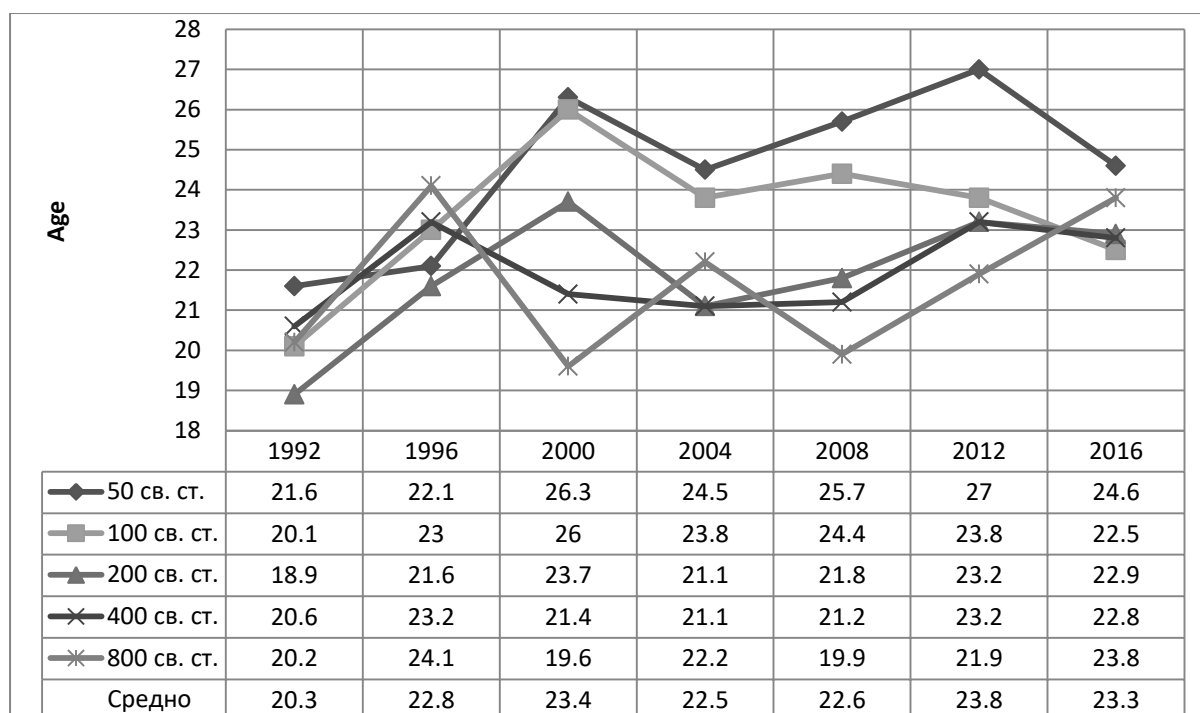
The specific data for each discipline can be summarized as follows:

The absolute value of growth in 2016 compared to 1992 is 2.4 years for 100m of sea level (Figure 3.12) and 4.0 years for 200m of sea level. It is necessary to emphasize that the deviations from this age within the period are very sensitive. The final of the Olympic Games in 2000 in Sydney in the 100 m hurdles has an average age of 26.0 years, and the one in 2016 in Rio de Janeiro has the lowest average age (22.5 years) after that in Barcelona 1992-20.1

At 200m freestyle., the average age is 21.9 years. and the highest growth (+ 4.0 years) of all women's finals. In addition, for only three Olympic cycles at the beginning of the study period 1992-2000 was registered one of the most rapid jumps in age (18.9-23.7 years).

At 400m altitude the increase is only 1.2 years and within the period, fluctuations are limited.

In the discipline 800m freestyle. the absolute growth is 3.6 years, which is the third largest growth of all women's finals.



**Figure 3.12 Average values of the age indicator of the finalists in the freestyle disciplines of the Olympic Games held in the period 1992-2016.**

The finalists in the 100m backstroke (Figure 3.13) have the lowest initial mean age (18.3 years), which forms the highest absolute growth (+ 4.0 years). The average age of all 56 finalists was 21.7 years.

The average age of all finalists in the discipline 100m breaststroke is 22.0 years, characterized by a gradual increase from 1992 (20.1 years) to 2016 (23.5 years).

The 100m butterfly finals have the highest internal dynamics and an atypical regression trend (Figure 3.13) from the 2000 and 2004 Olympic Games to the end of the period in 2016. From the average age of these finals, 25.8 and 26.7, respectively. , the same sharply decreased 4 years later (21.6 years) and accelerated to the end at the level of 23.0 years.

In the combined swimming there is a stable dynamics, marked positive overall growth (+ 3.5 years) and an average total age of 22.3 years.



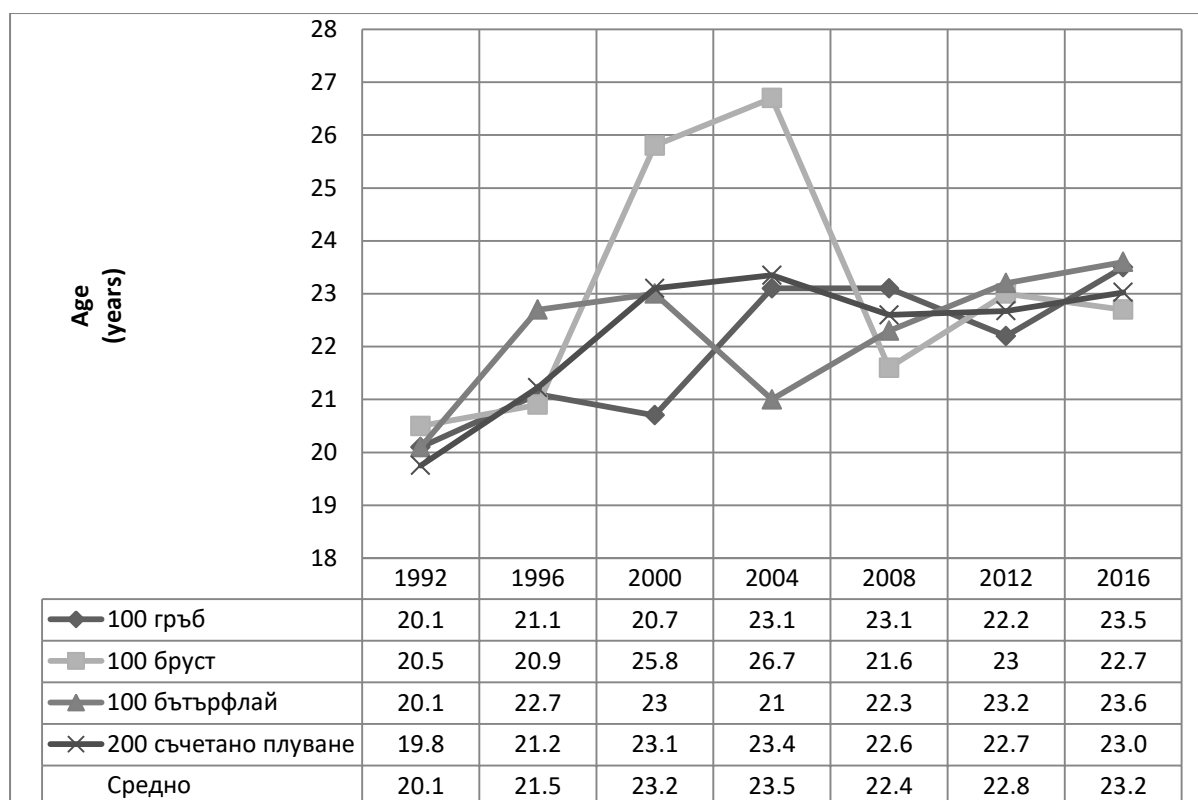


Figure 3.12 Average values of the age indicator of the finalists in the disciplines(100 breaststroke, 100 backstroke, 100 butterfly, 200 medley) of the Olympic Games held in the period 1992-2016.

The comparison of the indicator of the average age of the participants (Table 3.2) in the final swims in 1992 and the participants in the final swims in the last studied Olympics (2016) shows that the difference between the two groups is significant. The critical value at  $df = 172$  and  $\alpha = 0.05$  is equal to 1.98, which makes the difference statistically significant.

**Table 3.2**

Comparison of the average values of the age indicator of the Olympic finalists from 1992 and 2016 - Men.

	1992			2016			Diff.	Significance	
	n	$\bar{X}$	S	n	$\bar{X}$	S	d	temp	P(t)
Age	72	20.03	2.84	72	23.20	3.41	3.16	6.04	100

Both males and females registered an increase in the average age in all disciplines at the end (2016) of the study period compared to its beginning (1992). The biggest increase in the average age of the finalists is observed in the disciplines 100m backstroke and 200m freestyle. In the 100m backstroke in

1992, the initial level of the indicator was 18.3 years, while at the end of 2016, it was 22.3 years. - increase by 4 years. In the discipline 200m freestyle the starting level is 18.9 years, and at the end of the period it reaches 22.9 years, clearly outlining the trend of increasing the age of the participants in the finals of the Olympics.

In addition to increasing the average age in the individual disciplines, there is another trend - a decrease in the average age with increasing distance in freestyle. The shortest distance in the Olympic swimming tournament - 50m freestyle, registered the highest average age of all disciplines 24.6 years, while in the longest 800m freestyle this age is 2.9 years lower. In the discipline 800m freestyle was registered the lowest average age of the finalists in the studied period of all other disciplines.

The oldest participant in the Olympics final of the period under study is in the 50m freestyle, where at the age of 41.3, the American Dara Torres won a silver medal in 2008 in Beijing. At the age of 14.3 years she is the youngest participant in the final swimming in the studied period. This is the German Francisca van Almsick, who in 1992. managed to record three finals in the disciplines 100m and 200m freestyle and 100m butterfly.

Table 3.3 summarizes the data from the studied disciplines in the 24-year period for men and women. As one of the most solid scientific arguments examining the optimal age for maximum results, the average ages of the finalists in the last 7 Olympic Games provide up-to-date information on changes in this indicator at the end of the XX and the beginning of the XXI century. From the data we can clearly determine the current state of the indicator, as well as the trends for its development.

Both in the individual disciplines in the studied period and in the summarized data for both sexes there is an increase in the average age at the end of the period compared to its beginning. For men, this difference is an increase of 1.3 years. In 1992 for men the initial level is relatively high, then during the next Olympic Games held in Atlanta (USA) the value reaches its lowest level - 22.7 years. In the following Olympics, this age steadily increased and reached the highest average age for men in 2012 in London, when the average age of the finalists in the studied disciplines was 25 years. In the last Olympiad studied, the age of the finalists reported a slight decrease of 0.5 years. Comparing the results of men in this period with the study published in the manual "Long-term

training of the swimmer" from 1986, which examined the Olympic Games in the period 1960-1984, we find a serious increase in the average age of finalists. In the middle of the XX century the average age of the finalists for men is 20 years, while at the end and the beginning of the XXI, this value is almost 4 years higher (23.7 years).

For females, the change in the average age of Olympic finalists is even greater. The increase at the end of the study period in 2016 (23.2 years) is 3.2 years compared to its beginning in 1992 (20 years). The development of the mean value in women is characterized by greater dynamics. The big difference is partly explained by the low initial level of the period, which is the lowest registered value - 20 years. This is followed by a gradual increase in the average age of the participants in the final swims and reaching the first peak in 2000. in Sydney - 23.3 years. After a period of decline in the level of the indicator in the next two Olympics, the second peak was reached in 2012. in London - 23.3 years. During the next Olympic Games (2016) a slight decrease of 0.1 years was registered, which is the final level in the studied period.

**Table 3.3**

*Average values of the age indicator for the nine studied disciplines from the Olympic Games held in the period 1992-2016, for men and women*

<b>Olympic Games</b>	<b>Men</b>	<b>Women</b>
Barcelona – XXV 1992г.	23.2	20
Atlanta – XXVI 1996г.	22.7	22.1
Sydney – XXVII 2000г.	23.2	23.3
Athens – XXVIII 2004г.	23.1	22.9
Beijing – XXIX 2008г.	24.1	22.6
London – XXX 2012г.	25	23.3
Rio de Janeiro – XXXI 2016г.	24.5	23.2
Average	23.7±0.8	22.5±1.1

Based on the results obtained from the studied disciplines, we can determine the ages 22.9-24.5 for men and 21.4-23.6 for women as optimal for achieving maximum results (Table 3.3).

### **III.3 Development of the results of the finalists of the XXX and XXXI Olympic Games in the last two years before the Olympics – Men**

Table 3.4 presents the average relative values of the best achievements registered one and two years before the participation in the final swimming of the Olympic Games in London (2012) and Rio de Janeiro (2016). The results

represent a percentage of your own registered time in the final swimming of the Olympic Games.

Defining the limits within which the result can be improved in the last two years before the main competition is essential for setting realistic goals for the four-year plans, which must be in line with the practice of the elite.

The presented three consecutive achievements for each finalist in the two four-year cycles contain valuable information about the dynamics of the annual best results in the second and third year before the participation in the Olympic Games.

**Table 3.4**

*Variation analysis of the average relative values (%) of the best achievements registered one and two years before the participation in the final swimming of the Olympic Games in London (2012) and Rio de Janeiro (2016) according to the result of the respective final. Men.*

		<b>n</b>	<b>X min (%)</b>	<b>X max (%)</b>	<b>R</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>S</b>	<b>V (%)</b>
<b>50m freestyle</b>	<b>1 y.</b>	15	95.50	101.10	5.60	98.76	±1.66	1.68
	<b>2 y.</b>	15	93.67	101.61	7.94	98.60	±1.86	1.89
<b>100m freestyle</b>	<b>1 y.</b>	16	97.54	100.37	2.83	99.15	±0.86	0.87
	<b>2 y.</b>	16	95.59	100.98	5.39	97.98	±1.52	1.55
<b>200m freestyle</b>	<b>1 y.</b>	15	92.31	101.49	9.18	98.97	±2.40	2.42
	<b>2 y.</b>	15	96.93	100.63	3.70	99.04	±1.16	1.17
<b>400m freestyle</b>	<b>1 y.</b>	15	96.79	101.78	4.99	99.33	±1.23	1.24
	<b>2 y.</b>	14	94.66	100.69	6.03	98.77	±1.53	1.55
<b>1500m freestyle</b>	<b>1 y.</b>	16	95.28	100.03	4.75	98.78	±1.25	1.27
	<b>2 y.</b>	14	95.12	100.63	5.51	98.42	±1.41	1.43
<b>100m backstroke</b>	<b>1 y.</b>	16	97.92	101.21	3.29	99.63	±1.00	1.01
	<b>2 y.</b>	15	96.15	102.02	5.87	98.83	±1.70	1.72
<b>100m breaststroke</b>	<b>1 y.</b>	15	98.07	100.97	2.90	99.49	±1.04	1.04
	<b>2 y.</b>	14	97.19	101.25	4.06	98.86	±1.21	1.23
<b>100m butterfly</b>	<b>1 y.</b>	16	98.58	101.73	3.15	100.24	±0.99	0.99
	<b>2 y.</b>	16	96.36	101.09	4.73	99.21	±1.26	1.27
<b>200m IM</b>	<b>1 y.</b>	15	96.97	101.41	4.44	99.91	±1.16	1.16
	<b>2 y.</b>	16	96.92	101.23	4.31	99.43	±1.24	1.24

The summarized data from the freestyle sprint disciplines (50, 100, 200m - the 6 finals of 2012 and 2016) prove that two years before the Olympic final 73% of the swimmers finished the year with no less of 1-2% personal result compared to their time from the Olympic final. For 50m freestyle the level achieved 2 years before the Olympic Games is even higher - 99.15% (2014).

In the last pre-Olympic year, the achievements of the 48 finalists are almost close to the results of the Olympic Games (50m World Cup, 2015 - 99.52%, 100m World Cup - 99.09%, 2015 and 99.22% in 2011 d.). In the discipline 200m st. The 8 finalists from London with their personal results in 2011 almost reached the Olympic level from the following 2012 (99.97%).

In the long distance disciplines the picture is no different. Two years before the Olympic final in the 1500m freestyle. in 2016, the best personal results of the future finalists were at the level of 99.15% of the Olympic Games in Rio de Janeiro. Next year, the same stayers will progress to a minimum of 99.32%, which proves that swimmers who in the four-year cycle do not maintain results in the range of 96-99% of the predicted achievement in the Olympic final in the upcoming Olympics, cannot count on ranking among the 8 best on the planet.

It should be noted that in a significant part of the other finalists (27%), who in the last one and two years before the Olympic Games had lower personal results, the reasons are related to injuries, illness and the training process in the four years did not go according to the training plans.

For example, the lowest value, as a percentage of one's own achievement one year before the Olympics, is established in the 200m freestyle. In 2015, the Japanese Kosuke Hagino managed to swim the distance in 1: 54.04 minutes, which is equal to 92.31% of his achievement in the finals of the Games in Rio in 2016. This case cannot be considered as natural for the achievement, because it is due to a temporary decline in 2015 due to medical reasons. Pointing out the best swimming of Hagino since 2014, a result of 1: 45.23 minutes or 100.63% of his final swimming at the Olympic tournament is established, which proves his great potential. This decline in the athlete's result can be explained by the injury he received as a result of which he missed the 2015 World Cup.

If these examples are excluded from the summary statistics mentioned above (two years before the Olympic Games 73% of finalists with their personal achievement to be at a distance of 1-2% of the result in the final of the upcoming Olympics), then the objective requirement for planning the results in the 4-year cycle will probably be valid for 85-90% of all finalists.

The example is quite different with the rest of the finalists (10-15%), in which due to incorrect preparation and dynamics of the results in the 4-year cycle, they do not follow the model of the achievements of the medalists. The reasons for them are of a purely sports-technical nature.

For example, the last in the final of 400m freestyle from the Olympic Games in London in 2012. R. Napoleon has a personal result from 2010 - 100.29% and in 2011 - 101.78% of his achievement in London, which is 4.09 seconds lower. If he had only managed to repeat his 2011 result at the Olympics, he would have placed 4th.

The example is similar with the dynamics of the results of the Japanese R. Irie, who if he had managed to repeat his result from 2014 (102.02%) in the 100m backstroke and in the final in 2016, would have won a bronze medal. However, he achieved his weakest result in the last three years and is one of the most strongly regressed male finalists - minus 2.02%.

Similar uncharacteristic dynamics, as a percentage of his own achievement two years before the Olympics (2012) is established in the discipline 50m freestyle and the future Olympic champion Florent Manaudou, who registered 93.67% of his final result in 2012 in the last year before the Olympic Games the Frenchman managed to reach a level of 95.5% of his achievement in London. The nature of the discipline 50m st. allows Manaudou to achieve this huge increase of 6.33%, which may not be possible for any other discipline.

In the discipline 100m backstroke, the analyzed two Olympic cycles confirm even more strongly that the elite maintains the dynamics of achievements, which is only 1.5-0.5% weaker than the Olympic final. In 2010 the future finalists from London had personal results of 99.19% and in 2011 99.76%, and the future finalists from 2016 in 2014 were at the level of 98.52% and in 2015 at 99.51%. Remarkably, in 2011, four of the London finalists swam faster, but at the Olympics themselves they failed to improve or at least maintain these very strong results. Unlike the Olympic champion M. Grivers, who from 98.12% in 2011 in the final in 2012 improved his result by 0.98 sec.

The specialists in the 100m breaststroke almost completely copy the dynamics of the results from the 100m backstroke. Two years before the Olympic Games (2016) - 98.67% and 99.06% in 2012 of the result in the Olympic final and one year before that respectively 99.47% and 99.51%. The growth of the 2016 Olympic champion A. Pity is remarkable, who progressed in the cycle with huge steps in 2014 - 58.58 sec., 2015 - 57.92 sec. and 2016-57.13 sec.

In contrast to the examples presented so far in the discipline 100m butterfly in both finals in 2012 and 2016, the average achievements are lower than the pre-Olympic 2015 and 2011 - by 0.39% and 0.10%, respectively.

The established progressions in the results of the finalists in the last 3 years of each Olympic cycle show us the trajectory of their results, the direction in which the achievements move. If we summarize the sprint disciplines in the freestyle 50, 100 and 200m freestyle. for men we will find that the 48 finalists in the last three years have developed as follows:

1. Straight ascending with a jump in the Olympic final - 29 swimmers (67.7%)
2. Evenly - 7 swimmers (14.9%)
3. Uneven - 4 swimmers (8.5%)
4. Uneven and drop in the final - 7 swimmers (14.9%)

The analyzed behavior in the strategy of the finalists in these disciplines can hardly suggest the purposeful idea of the coaching staff for the specific ultimate goals in each of the three years of the Olympic cycle. In addition, the density of the results of the finals is extremely high, often the medals are distributed, as well as ranked from 1st to 8th place by random factors. In the mentioned two finals of 50m freestyle. the eights close in 0.63 sec (2016), and at 100m freestyle. in 0.83 sec (2016) and 0.92 sec (2012)

Summarizing the obtained average values from the finals of the 9 studied disciplines, the following trends can be emphasized:

1. The discipline 50m freestyle has the lowest average level of results one year before the respective Olympic Games, among all studied disciplines. The average achievement of the finalists 1 year before the Olympic final is at the level of  $98.76\% \pm 1.66$ .
2. The 100m freestyle discipline has the lowest average level of results two years before the Olympic Games. The finalists in this discipline achieved an average score of  $97.98\% \pm 1.52$  compared to their result in the Olympic final. The sprint nature of the discipline gives the opportunity to make more progress in the results two years before the main competition.
3. Competitors in the 100m butterfly discipline achieve an average level of 100.24% of their achievement in the respective Olympic Games one year before their holding. This is the only discipline in which the average value of the



achievements of athletes before the Olympic Games is higher than that achieved at the Games.

4. In the discipline of 200m IM, the participants from the two studied Olympic finals achieve the highest level of all studied final swims two years before the respective final. These data show that in this discipline the competition is extremely high, the forces are balanced and there is a certain stagnation in the development of the discipline.

5. The average value of the results one year before the Olympic Games of the finalists in all studied disciplines is  $99.37\% \pm 1.40\%$  of the result achieved at the Olympic final. These limits outline the minimum required values of the achievements on the eve of the Olympic Games required for athletes to perform successfully.

6. The average value of the results two years before the Olympic Games of the finalists in all studied disciplines is  $98.79\% \pm 1.46\%$  of the result achieved at the Olympic final, which gives reason to predict success in the Olympics, only in close proximity to these levels.

The obtained results confirm the thesis that the growth of the sports result is subject to objective laws. In the process of determining the target results in the annual plan, these patterns should not be underestimated, as they can be a valuable guide for the steps preceding the final goal.

The obtained results confirm the thesis that the growth of the sports result is subject to objective laws. In the process of determining the target results in the annual plan, these patterns should not be underestimated, as they can be a valuable guide for the steps preceding the final goal.

#### **III.4 Development of the results of the finalists of the XXX and XXXI Olympic Games in the last two years before the Olympics - Women**

In the contingent we studied (Table 3.5) from 18 finals in 9 disciplines (Olympic Games 2012 and 2016) a record jump of nearly 10% was even established in the last 2 years just before the final of the 100m butterfly women in Rio de Janeiro. The Canadian Penelope Oleksiak achieved in 2014 the best personal result for the year with an achievement of 1: 01.63, equal to 90.63% of her achievement in the final swimming in 2016. This jump, incomparable to

other similar ones, provides the Canadian with the silver medal from the Olympic Games in Rio de Janeiro (2016).

The average growth rate in this discipline two years before the Olympic Games was  $2.60\% \pm 2.73$ . The leap achieved by Oleksiak can be explained by her biological development in this period, as she was born in 2000 and rapid puberty growth between the ages of 14 and 16 is the basis for achieving extreme values in the dynamics of the result.

The lowest starting level combined with the highest growth for a year before the Olympic Games, expressed as a percentage of the Olympics' own achievement, was established by the American athlete Bria Larson. In 2011, her personal achievement in the 100m breaststroke was 1: 10.54 min, which equates to 94.65% of her achievement a year later in London (2012). The growth achieved by the athlete (5.35%) can be considered an exception and the result of highly effective modern means of training and recovery in the period of immediate preparation before the Olympics. The average value of the increase in the final compared to the pre-Olympic year in the discipline 100m breaststroke is only  $0.41\% \pm 2.27$ .

**Table 3.5**

*Variation analysis of the average relative values (%) of the best achievements registered one and two years before the participation in the final swimming of the Olympic Games in London (2012) and Rio de Janeiro (2016) according to the result of the respective final. Women.*

		<b>n</b>	<b>X min (%)</b>	<b>X max (%)</b>	<b>R</b>	<b><math>\bar{X}</math> (%)</b>	<b>S</b>	<b>V (%)</b>
<b>50m freestyle</b>	<b>1 y.</b>	16	97.01	101.91	4.90	99.46	1.21	1.21
	<b>2 y.</b>	13	97.43	101.38	3.95	99.30	1.34	1.35
<b>100m freestyle</b>	<b>1 y.</b>	15	96.57	100.98	4.41	99.42	1.23	1.24
	<b>2 y.</b>	16	92.31	101.16	8.85	98.60	2.10	2.13
<b>200m freestyle</b>	<b>1 y.</b>	16	98.05	101.66	3.60	99.65	1.00	1.00
	<b>2 y.</b>	16	97.11	101.10	3.99	99.00	0.91	0.92
<b>400m freestyle</b>	<b>1 y.</b>	16	96.64	101.03	4.40	99.27	1.20	1.21
	<b>2 y.</b>	16	94.49	100.56	6.08	98.85	1.42	1.43
<b>1500m freestyle</b>	<b>1 y.</b>	16	95.67	101.12	5.45	99.38	1.34	1.34
	<b>2 y.</b>	14	95.11	100.13	5.02	98.66	1.50	1.52
<b>100m backstroke</b>	<b>1 y.</b>	16	96.45	101.57	5.12	99.22	1.24	1.25
	<b>2 y.</b>	15	93.29	100.59	7.30	98.08	1.64	1.67
<b>100m breaststroke</b>	<b>1 y.</b>	16	94.65	103.19	8.53	99.59	2.27	2.28
	<b>2 y.</b>	15	92.23	103.13	10.90	98.17	3.52	3.58
<b>100m butterfly</b>	<b>1 y.</b>	15	96.39	100.36	3.98	98.96	1.13	1.15
	<b>2 y.</b>	14	90.63	101.15	10.52	97.40	2.73	2.81
<b>200m IM</b>	<b>1 y.</b>	16	96.77	102.20	5.43	99.83	1.21	1.21
	<b>2 y.</b>	14	98.05	103.46	5.41	99.94	1.65	1.65

The achievement, which was registered by the South African Alia Atkinson in the discipline 100m breaststroke, one year before the Olympic Games, has the highest value as a percentage of her own achievement from the final swimming. She swam the distance in 2015. 3.19% faster than its achievement in the Olympic final a year later. As with all other athletes who achieved a better result in the competitions preceding the Olympics, we can talk about improper management of the sports form and reaching the maximum sports results in an earlier period.

The results obtained from all 18 disciplines in women, give us the opportunity to emphasize some important patterns.

1. The discipline 100m butterfly has the lowest average starting level of achievements one year before the respective Olympic Games, among all studied disciplines. It is characterized as the shortest in duration, which is a prerequisite for greater leaps in performance. The average achievement of the finalists 1 year before the Olympic final is  $98.96\% \pm 1.13$ .

2. The lowest average starting level two years before the Olympic Games is again registered in the discipline 100m butterfly. The average achievement of the finalists from the two examined finals, two years before the Olympics, is at the level of  $97.40\% \pm 2.73$ . This gives swimmers in this style the greatest theoretical opportunity to jump in achievement in the last two years before the Olympics.

3. In the 200m IM discipline, the athletes have an average score of  $99.83\% \pm 1.21$  in the last year before the Olympic final. These results show the strong competition in the discipline and the need for a high level of results and a limited opportunity for their sharp increase.

4. The highest average level two years before the Olympic Games is established again in the discipline of 200m IM. The average result is at the level of  $99.94\% \pm 1.65$ , compared to the result of the competitors from their final swimming. It is also the only discipline for both women and men in which the average value of achievements two years before the Olympic Games is higher than that one year before their holding. This proves the exceptional density of results in this discipline and the need to maintain achievements close to the target values over a long period of time.

5. The average value of the best results one year before the Olympic Games for women in all studied disciplines is at the level of  $99.42\% \pm 1.35$ , compared to their achievements in the final swims of the Olympics. These values outline the conditional framework in which performance improvement is possible 12 months before the Olympic Games.

6. The average value of the best achievements two years before the Olympic Games of the finalists from all studied disciplines is  $98.66\% \pm 2.07$  compared to their achievements from the final swims. These frameworks for the growth of

achievements provide an excellent guide to the level required for successful performance in the Olympics.

### **III.5 Duration of the stage "Maximum realization of individual opportunities" among the world elite in the period 2008-2012**

The researched stage of the long-term preparation "Maximum realization" is the most important part of the swimmer's career and as a definition among the various authors is also known as "Stage of high sportsmanship" (Wilke, Madsen, 1983), "Elite period", "Training at the highest level "(Olbrecht, 2007), "Stage of sports improvement and the highest sportsmanship "(Bulgakova, 1986). Its main goal and content is to reach the highest possible level of results and maintain them before the end of the sports career.

One of the most important issues related to the characteristics of this stage is its duration, the time within which the elite competitor is present in the annual rankings of FINA (Top 100 or Top 50) and can maintain this level, even increase it. .

These circumstances significantly change the structure of the established model of multi-annual training, which has the most significant impact on the "Period of Maximum Performance". The aim of the changes is to prolong this period as much as possible, taking into account the age peculiarities of growth.

The end result of the changes established at the beginning of the XXI century are:

- significant extension of the sports experience of the elite, which reaches 14-16 years for women and 18-20 years for men;
- the duration of the stay at the top for women from 3-4 years during the first period reaches 4-6 years. during the second period and 6-10 years for men.

Based on the indicated changes in the age parameters established by Platonov in 2012, we in implementation of Task №5. we will try to identify the trends in these changes for the Olympic cycle - 2008-2012. To this end, we follow the careers of all finalists of the 2012 Olympics in the period from their entry for the first time in the Top 100 of the FINA rankings until their elimination from this rank list. The processing of these data will update some of the most important age characteristics by styles and disciplines, namely:

- average age for the elite to enter the Top 100;
- length of stay at the top;
- middle age for the end of the sports career.

### **Men's London 2012 Finalists**

Table 3.6 presents the data from the study of 9 disciplines in men with a total of 72 participants. Of these, 18 have not completed their racing careers by 2020. For them, we conditionally accept 2020 as the end of the racing career, which unconditionally lowers the average values.

**Table 3.6**

*Average values of the age of the finalists from the Olympic Games in London, 2012 - men for entry, elimination and length of stay in the top 100 of the world rankings of FINA.*

	<b>Average age of entry into the top 100 (years)</b>	<b>Average age of dropping out of the top 100 (years)</b>	<b>Average length of stay in the elite (years)</b>
50 freestyle	20.7	32.8	12.1
100 freestyle	20.5	29.4	8.9
200 freestyle	19.0	29.0	10.0
400 freestyle	19.4	27.4	8.0
1500 freestyle	19.0	28.8	9.8
100 backstroke	21.1	29.9	8.9
100 breaststroke	19.2	31.2	12.0
100 butterfly	19.9	30.2	10.3
200 IM	19.9	31.2	11.3
<b><i>Average</i></b>	<b><i>19.8</i></b>	<b><i>30.0</i></b>	<b><i>10.1</i></b>

### ***Finals in 50, 100, 200m breaststroke and 200m IM***

The finalists in the shortest discipline from the program of the Olympic Games - 50m freestyle, in 2012 have the highest average age of all studied finals (27.3 years). This is proof of the vast experience that athletes should have, as well as the requirements of the discipline to the morphological and functional state of their body. Participants in the final swimming from London (2012) have an average duration of 12.1 years of stay in the Top 100, the longest of all studied disciplines. They enter the rankings at an average age of 20.7 and are distinguished by the oldest finalist of all studied finals since 2012. At the age of 32.1, the South African Roland Schoemann ranked 6th in the discipline. Anthony Irwin (USA), who has an extremely long career, also took part in the 50m freestyle final. The American is the athlete with the longest experience among the top 100 of all surveyed athletes - 16.4 years.

In the discipline 100m freestyle there is a radically different picture compared to the First period (1956-1985), where most of the leaders in world swimming in the discipline are in the age range 19-22 years. The average age of world record holders in the second half of the XX century is 20.7 years, while the established by us is 23.8. The duration of the stay at the top during the "Second Period" studied by Platonov, 1986-2011 is 6-8 years, and our results confirm the trend of extending the stay at the top of the elite athletes, as this parameter for the final in London reaches 8.9 years . These data coincide with the results we obtained, which prove the length of stay among the elite of 8.9 years of the finalists of the Olympic Games in London.

In the 200m freestyle, the finalists in 2012 have an average length of stay in the elite of 10.0 years. A value that is completely covered by Platonov's data for the "Second Period" (1986-2011), when he established an average duration of 9 years.

In IM, there is also a marked extension of the "elite" period in the careers of swimmers, who reached an average duration of 11.3 years in 2012, compared to Platonov's data, which show 8.0 years in the period 1985-2011.

Finals in 100m backstroke, 100m breaststroke and 100m butterfly

In the discipline 100m backstroke the average length of stay in the period for maximum performance of swimmers from the "First Period" (1956-1985) is 7 years, in the "Second" (1986-2011) is 9 years, which proves a certain stagnation in the dynamics of this magnitude, as the London finalists have an average stay among the elite of 8.9 years

At 100m breaststroke, one of the highest average values for "staying among the elite" is established. In this discipline he is the second longest (12.0) in men after the discipline 50m freestyle. The swimmer with the third longest internship among the elite also participates here. The Japanese Kosuke Kitajima managed to stay in the world rankings for 15.6 years, participating in 4 Olympics.

The most titled Olympian of all time, the American Michael Phelps, competes in the 100m butterfly. With three consecutive Olympic titles between 2004-2012, he is also the most experienced finalist in the studied discipline with a duration among the elite of 15.8 years. The average length of stay among the elite of the finalists in the discipline is 10.3 years, which is an extension of nearly two years compared to the data of Platonov (8.5 years)

### ***Finals in 400m and 1500m freestyle***

These two disciplines have a similar profile in terms of basic motor skills. However, the age characteristic of the length of stay among the elite of the finalists of the Olympic Games in London (2012) shows a difference of 2 years between the finalists of 400 and 1500m freestyle, regardless of the presence of two athletes in both finals.

At the end of the Second Period, according to Platonov, the length of stay among the elite in the discipline 400m freestyle is 7.0 years, while in 2012 it increased to 8.0 years. The value of the observed increase in the longer distance is higher and it increases from 7.0 years (2011) to 9.8 years.

### **Women's Olympic finalists, 2012**

Of the 9 disciplines processed with a total of 72 participants, 22 of them by 2020 have not completed their competitive practice. For them, we tentatively assume that 2020 is the last in their careers, which means that the average values for the stay at the top for the whole set of 72 competitors are shown in Table 3.7.

**Table 3.7**

*Average values of the age of the finalists from the Olympic Games in London, 2012 - women for entry, elimination and length of stay in the top 100 of the world rankings of FINA.*

	<b>Average age of entry into the top 100 (years)</b>	<b>Average age of dropping out of the top 100 (years)</b>	<b>Average length of stay in the elite (years)</b>
50 freestyle	18.9	29.8	10.9
100 freestyle	16.8	26.4	9.6
200 freestyle	17.1	26.8	9.7
400 freestyle	18.1	26.3	8.2
1500 freestyle	17.8	26.4	8.6
100 backstroke	15.6	24.4	8.8
100 breaststroke	16.4	26.9	10.5
100 butterfly	18.5	28.4	9.9
200 IM	16.8	27.4	10.6
<b><i>Average</i></b>	<b><i>17.3</i></b>	<b><i>27.0</i></b>	<b><i>9.7</i></b>



### ***Finals in 50, 100, 200m breaststroke and 200m IM***

The specialists in the short and long sprint (50 and 100m freestyle) are among the most experienced and with the longest experience at the top of all the finalists in London (10.2 years).

They are in the Top 100 of FINA's annual rankings at 17.8 years old and have an average age in 2012 of 22.5 years.

The individual disciplines in this category have a specificity that is most emphasized in the 50m freestyle. Here is established the longest experience (average for the final 10.9 years) and the oldest participant in the entire swimming program - ranked 6th Alshamar - 34.9 years. The other remarkable veteran is the bronze medalist Weldhaus (32.1 years) with stay among the elite - 9 years.

Comparing the stay at the top of the sprinters from the "Second period" in the development of swimming 1986 - 2011 (8-10 years), with the result from London, almost complete coincidence of this parameter for the whole set of short and long sprint.

At the 100m freestyle, however, the change in the studied parameter is a significant extension, which we find in the finalists (9.6 years stay in the rankings of FINA against 8 years, which indicates Platonov for the second period until 2011).

At 200m freestyle the difference is smaller, in London it is 8.7 years. for all finalists, against 7 years at the beginning of the century.

### ***Finals in 100m backstroke, 100m breaststroke and 100m butterfly***

At 100m back, the established length of stay at the top for the elite of the Olympics in the period 1986-2011 is 5 years. One of the highest gains was registered in London (8.9 years), despite the fact that the age of the Olympic champion M. Franklin is 16.6 years and her stay in the elite is only 7 years.

One of the exceptions for the Olympic Games is registered in the discipline 100m breaststroke. Meylutite the champion is the youngest winner of the games - 14.6 years old, but with an authoritative experience in the family of the best women in this discipline in the world. The final of the last sprint 100m butterfly in London is characterized by the participation of some of the most experienced swimmers in the world (average age 22.5 years and stay at the top 9.9 years). Champion Volmer is 24.6 years old, with a stay at the top for 14 years.

### ***Finals in 400m and 800m freestyle***

In the last two studied finals, 12 athletes participated, as 4 of them participated in both. This determines the close profile of age characteristics and average values for the length of stay in the world elite (400m freestyle - 8.2 years and 800m freestyle - 8.7 years). These two values are a function of the average age, which for 400m is unusually high (23.2 years). This is the second highest age level after the 50m freestyle final. (26.5 years).

At the end of the "Second period" of the development of sport swimming in 2011, the average length of stay in the elite was 4 years, while in only two Olympic cycles, it increased to 8.2 and 8.7 years. In both finals participated 3 swimmers who by 2020 are still in competition mode. After a while, when they leave the Top 100, this will further increase the final output for this generation.

The results of the study on the trends in the duration of the period of maximum performance of the global swimming elite after the Beijing Olympics in 2008 point to the following more significant milestones:

1. The full set of 72 finalists, who are in London with an average age of 21-22 years, were prepared and built at the end of the XX and the beginning of the XXI century, which means that the changed social and professional environment among the potential world elite was a fact and their preparation was adequate to the new trends in the changing age characteristics.

2. The results obtained for the length of their stay among the elite compared to the generation participating in the 2000 Olympics in Sydney and 2004 in Athens, prove about 50-70% elongation, which for the sprint disciplines 50, 100 and 200m reaches an absolute value of 9 -12 years and for the staers 8.0-8.7 years.

### **III.6 Long-term swimmer training planning systems**

In the last quarter of the XX century, as well as to this day, continuous intensive research by all leading methodological schools of sports experience and overall career of swimmers from the world's elite, outline some of the most significant changes since 1986. The main research tool of all authors is an analysis of sports biographies in order to establish general patterns in the construction of medalists from the Olympic Games and World Championships. The age at which the maximum results are achieved, the age for starting swimming and training, the growth rates of sports achievements, as well as the relationship of all age characteristics with the specifics of biological maturation and applied training loads are most thoroughly studied.

The received information and conclusions are an excellent reference point for building a strategy for long-term planning of the preparation as well as correction of important organizational documents, called in some countries "Unified swimming programs".

Regardless of the volume and quality of these documents (within the framework of the present work 8 programs are analyzed), all of them strive to cover the entire sports career of the swimmer, answering the questions: "What to do? When? How much? and How?"

These training systems, covering the entire sports experience, which often lasts 12-15 years, have different specification and depth, which affects their volume differently.

One of the most prominent Australian specialists W. Sweetenham based on his own experience and observations has expressed perhaps most succinctly his view on the structure of the swimmer's sports career. This wording aims to draw the attention of experts to the content of the three most important summarized periods from the complex, long and multifaceted path of the champion to the top:

First stage: 6-10 years of age - mastering and improving swimming styles and skills

Second stage: Puberty - building a perfect technique, integrated in the abilities and targeted development of achievements in the disciplines.

Third stage: The end of the jump in height (about 18 years) - Achieving significant speed.

With this largely abstract example, the author tries to emphasize the key importance of puberty throughout a swimmer's career, because "these are three clearly distinguished phases of age development in which the coach can make significant changes to accelerate the development of sports results. "(Sweetenham, 2012).

The programming documents of the various national federations have a completely different look, which, as we mentioned above, can be called "Unified swimming programs" (based on the long tradition in our country and in Russia). These are extremely comprehensive programs addressed to the coaching staff, which have the task of documenting the ideas, content, tools and methods for many years of training and are mandatory for clubs in the country. In some countries they are called "Training Systems" and one example of their type and content is the Program of the German Swimming Federation (DSSV, 1982).

Authors who offer such an approach give even more freedom to choose the calendar age at which to solve the target tasks. Dennis Parsley, director of the US national team (1980-2003), points out:

"Between the ages of 6-7 and 10-12, swimmers study technique, but do not even begin to build the foundation of physical training. If the swimmer wins medals at this age, it is probably necessary to talk about rapid physical maturation. The foundation is built in girls aged 11-15, in boys aged 13-17. Swimmers develop the respiratory and circulatory system, thanks to which they can further train more and recover faster. Swimmers with good aerobic performance are able to increase training with increased intensity.

Regardless of the specifics of the conditions of the above-mentioned irreplaceable leaders in world swimming in the XX and XXI century, special attention is paid to the periodization of the multi-year training recommended by the American Coaches Association. It recommends that the structuring of the disputed career be divided into five stages:

**Stage I "Preliminary preparation"** - The tasks to be solved at this stage are training the technique of the 4 styles, underwater technique of start and turn, wide application of the racing and game method, development of aerobic capabilities, flexibility, coordination skills.

**Stage II "Basic training"** - In-depth technical improvement, complex technical exercises, building sports results in several styles, distances and types of exercises by elements, development of aerobic and aerobic-anaerobic abilities, development of speed qualities at low volume, general strength abilities, relative strength.

**Stage III "Specialized training"** - in-depth technical development in the specialized style, individualization of equipment, basic strength. Development of aerobic-anaerobic and aerobic capabilities, special endurance, absorption of high volumes and application of special means.

**Stage IV "Maximum realization"** - Stabilization of technique in the specialized style, start, turns and underwater technique. Construction of technical-tactical schemes, assimilation of maximum volumes of work for special strength endurance, modeling of the discipline, maintaining flexibility. Maximum specialized loads.

**Stage V "Maintaining maximum results"** - Striving to maintain the technical arsenal, reducing the volume of training loads in an effort to compensate with increased intensity. Maintaining health and preventing injuries and diseases.

Sweetenham, the longtime head of the Australian National Swimming Team and later head of the coaching committee of the British Swimming Federation, in another of his works, sets out his vision for the long-term development of swimmers in three phases. Each of them contributes to the development of the swimmer by training him in various skills needed to achieve high sports results. He believes that long-term success is much more likely if development goes through a proven path (Sweetenham, 2003). The three phases described by Sweetenham include:

**Phase I "Learn to swim"** - swimming training, which can start from 5-6 years of age and lasts until 9-10. Within its framework, the technique of different styles must be mastered, and the quality is important, not the quantity of training. The results will be provided by the normal physical development of children at this age (Balyi, 2002).

**Phase II "Learn to train"** phase, in which the training load must be progressively increased, in which the processes of puberty take place, as it begins a little earlier than its onset and ends shortly after its end.

**Phase III "Learn to achieve"** is the phase after the end of puberty, when athletes are in the older age groups (17-18 years) and are preparing to enter the age group of men and women (Sweetenham, 1999).

According to Sweetenham, there are two periods in which the aerobic qualities of athletes must be intensively developed. One of the important conditions is that the swimmers have achieved an excellent technical level and to master the annual training volume without changing their technique. The first one-year period should be at the beginning of puberty, about 13 years for girls and 14 for boys. This year their volume should reach 2100-2500km in 48 training weeks. The second one-year phase of increasing the aerobic base should take place at the age of 16-17, and again the annual volume should reach 2100-2500km. Sweetenham is convinced that this volume standard at this age should be maintained in the future (Sweetenham, 1998).

What are the most significant changes that have occurred in the structure and phasing of the long-term training in swimming in the XXI century?

In the new conditions, one of the most important tasks is to overcome the short stay of the elite when it reaches the top and to extend the duration of the Stage "Maximum realization of opportunities". This task can be solved only by optimizing

the training loads and the mastered volumes, in order to preserve the adaptation potential, prevent injuries and preserve the psyche of the swimmer.

The solution of these tasks led in the first place to a significant increase in the optimal age for maximum results, prolonging the stay at the top, raising the age for initial training and the beginning of training and implementing a significantly more effective methodology in the micro and mesostructure of sports training. . A significant part of the sought answers are contained in the works of several world-renowned authors specialized in depth in this issue (Bulgakova, Sokolovas, G., Sweetenham, B., Olbrecht, J., Balyi, I., Plisks). . Among them, Platonov deserves special attention, who in his encyclopedic work "Sport swimming- the path to success" in 2 volumes and a volume of 1022 pages from 2012 analyzes the many changes in the structure of the long-term training of the world's elite, occurred in the so-called "Second Stage" by the development of world swimming (1986-2011). Along with the presented rich factual material, Platonov found that in the new social conditions, a significant part of the elite remained at the highest level for 8-12 years, and in some cases up to 20 years (Dara Torres, Vladimir Salnikov). It should be emphasized that in the 60s and 80s of the twentieth century, when swimming was considered one of the purest amateur sports, the entire swimming career of the elite lasted 8-10 years, and at the age of 20 most of the former stars of the Olympics and World Cups were out of high sports.

Another important factor is also the reason for the necessary changes in the current programs. Training in age groups is accompanied by significant difficulties associated with the uneven development of the body at this age. The heterochronous nature of the organs and systems, the emphasized sensitivity, even the inadequacy of the adaptation processes require flexibility from the training programs. It is often impossible to meet the requirements for the implementation of training loads, the growth rate of sports results, it is necessary to overcome even crises that go beyond sports and technical development.

Along with the strictly defined, detailed multi-annual training programs mentioned above, there is a different approach that determines each subsequent step in the preparation in the medium term (3-6 months) from the technical skills achieved and sports results.

W. Sweetenham (2003) suggests that the transition from one level to another higher at the age of 12-16 should take place when a set of precise criteria is met. For example, the 5-tier club system in Australia provides for the transition from level 2 to level 3 if the following conditions are met:

1. 10x100m freestyle in 2 minutes and 15 seconds with correct turns
2. 10x100m IM swimming in 2 minutes and 45 seconds with correct turns
3. 200m IM in competition (safe overcoming)
4. 5 workouts per week

The first distinguishing feature of the proposed approach is that there is no precise, specific calendar age with which to link the indicated level 3 (the approximate age is 12 years). The second feature is the goals and objectives of the training, the content of the sample 8 week programs, which build potential, technical development and rich distance training.

The training loads offered for the three possible calendar ages that can be at this level are as follows:

- 11 years - 6 workouts per week 24-30km per week
- 12 years - 7-9 workouts per week 30-38km per week
- 13 years + - 8-10 workouts per week 38-55km per week, for stayers up to 60 km (Sweetenham, 2003).

The most significant qualitative difference between the classic multi-year training systems of the last quarter of the twentieth century and modern concepts of the early XXI century is the refusal of authors such as Sweetenham (2003,2012) to place the swimmer in a framework with fixed stages, target results, mandatory standards of training loads, which must be periodically and necessarily mastered.

Based on many years of in-depth observation of the processes of development of the individual, especially during puberty and the specifics of building coordination and conditioning abilities, modern authors describe a sequence of critical events and phases in the career of the swimmer and rational measures to be taken and applied to overcome them.

This approach is most pronounced in an author like Sweetenham, who for the earliest age (6-12 years) indicates that the coach's first task is to find out which of his graduates have the "genetic speed". These children with predominantly white muscle fibers swim with fewer paddles, their potential is related to the orientation to shorter distances, and this in no way means that they are ready sprinters at this age. Their potential develops as their genetic strength is transformed into effective rowing and this process requires constant attention and management by the coach.

These circumstances probably led one of the world's most authoritative experts in the field of sport swimming, Ernest Maglischo, in his encyclopedic work "Swimming Fastest", 2003 with a volume of 800 pages to devote only half a page to multi-year planning in Chapter 17 "Annually planning ", which is 75 pages long. At the same time, the author in no way underestimates the perspective planning by introducing significant clarifications:

"The multi-year plan should cover the swimmer's entire career from childhood to adulthood. In this way, the coaches of the teenagers will have a master plan to regulate and take into account the growth, volume and intensity of work throughout the competitive career in order to reach the peak of training at their optimal age for maximum results."

"Reaching the peak of a swimmer's career in the most important competitions, the Olympic Games or the World Championships, requires precise planning. Obviously, this gigantic task needs to be broken down into smaller components that are directly manageable. "

"Multi-year planning can be applied to prepare for and participate in the most responsible competitions, the Olympic Games and World Championships, held every 2 or 4 years."

"The multi-year plan is a framework for planning the annual and larger training cycles. When moving to a higher form of education - university or college, the multiannual plan will cover 3 to 4 years. "

Special attention deserves the position of one of the most competent specialists with vast practical experience at the highest level, Jan Olbrecht, author of the remarkable work "The Science of Winning", 2007. He supports a much simpler long-term plan, whose structure contains 3 phases (Table 3.9):

**Phase I:** Basic training (starts between 10 and 12 years old, lasts about 4 years)

At the beginning of this phase of training the emphasis is on:

- general physical development, on the broadest possible basis
- style technique and coordination (starts / turns)
- the development of the swimmer's ability to absorb training loads
- non-floating specific activities.
- learning the competition rules and how to use training aids (fins, pedals, rubber bands), etc.
- swimmer's health, diagnosis, prevention

At a later stage of the First Phase:

- more attention to the development of swimming-specific physical training
- the amount of load increases significantly, mainly by increasing the number of workouts per week, while limiting the duration of a single session to 60 minutes
- cultivating ethical behavior in training and competition



**Phase II:** Building training (beginning between 14 and 16 years, duration at least 3 years). The highlights in this phase are:

- lasts about 3 years before the maximum realization, in the disciplines where endurance and strength determine the sports result, probably between 23 and 26 years.
- main emphasis not only on endurance and strength, but also on intellectual development, readiness for maximum investment, dealing with defeats, competition, concentration, the desire to work and train, etc.

In this phase:

- the training load is further increased by extending the duration of individual workouts. Only at a later stage and depending on the swimmer's physical level, the number of workouts per week can be increased again (probably even up to a few workouts per day)
- Includes more training in a special mode of operation. Participation in other sports activities is still allowed, but only if it supports the specific physical development needed in swimming.
- attention is paid to the structure of the training process, ie. the periodization of training
- attention is paid to improving the techniques of the 4 styles that the swimmer must perform correctly at different speeds

**Phase III** Elite training (starts between 17 and 19 years, duration at least 4 years) Unlike the building phase, where the training objectives are still more general and comprehensive, the training objectives at the highest level are:

- are almost entirely determined by the specific needs of each swimmer - style and distance
- the maximum development of all specific for swimming and determining the physical qualities (development of plans for individual top form). Nevertheless, the physical qualities that only indirectly determine the competitive results must also reach an optimal level and be stabilized.
- perfect technique, focused on the quality of performance during a competition (frequency, amplitude, etc.), and not on the correct performance of the kinematic model of movement.
- the swimmer's participation in the planning processes

At this stage it is essential to assess:

- the profile of the weak and strong characteristics of the swimmer
- the swimmer's ability to react and adapt to different training exercises

**Table 3.9**

*Exemplary multi-year training plan with quantitative indicators of the number and duration of training (Olbrecht, 2007)*

Basic training				Build-up training		Elite training	
Training year		Training year		Training year		Training year	
1	2	3	4	5	6	7	8
Training sessions per year				Training sessions per year		Training sessions per year	
40	40	40	40	40	45	45	45

- long-term planning of goals (eg after 2 years ranking in the top 3 of the 200m butterfly of the National Championship) or "motivational" goals such as entering National selections or training camps abroad

- long-term goals in technical training. For example - to be able to participate in a 100m race in all styles after one year of basic training or training goal: For example swimming with 4 mmol / l lactate in a 400m freestyle at the age of 15 with a time of 5:00 min. supplemented with training goals (types of training exercises, intensity, volume), which gradually become more intense and with increasing load

- In dry training. No risk of injuries in the development of conditioning abilities; individualization tailored to the ability to adapt

- the annual parameters of the training load are determined by the school activities or professional activity

- medical supervision and sports-pedagogical control to assess the development of individual countries of training, fitness, technique, tactics, etc.

The study of the theory and practice of multi-year planning at the end of the XX and the beginning of the XXI century, establishes the following more characteristic patterns and trends for the sports career of the majority of the world's swimming elite in the period under study:

1. The construction of the structure of the multi-year preparation is strictly subject to the individual maturation processes during the pubertal period. Biological age is the main tool that determines the preferred sequence for building coordination and conditioning abilities.

2. The transition to any higher level of training is carried out after covering standardized tests that ensure the development of leading conditioning abilities.

Calendar age is not a criterion for achieving a specific level of ability development.

3. The theory of macro-planning moves from multi-year perspective planning of the entire sports career to medium-term planning in accordance with the individual conditions for the development of the swimmer in a 5-6-year plan.

4. The sports career of the world's female elite proves that when entering puberty, depending on the adaptation to the abrupt increase in training load, the dynamics of sports results and motivation, it is necessary to choose one of two possible development options:

- forced development and orientation towards maximum results in the lower than the optimal age for achieving maximum results

- Orientation towards relatively smoother development, long career experience and sustainable presence in the world elite at higher levels of Optimal age for maximum results

5. The theory of multi-year planning needs in-depth observations and research of the second half of the career of the world's elite, which in modern swimming has been extended to 10-15 years. This final period needs even more detailed structuring with setting adequate goals in view of the increasingly limited adaptive abilities, the need for health prevention and the typical injuries of swimming.

## **IV. Conclusions, recommendations and contributions**

### **IV.1 Conclusions**

Based on the analysis of the dynamics of the main age characteristics of swimmers from the world lit, the established trends in the changes in the structure of the multi-year training and the systems for perspective planning in the period 1992-2016, the following conclusions can be made:

1. The optimal age for achieving maximum results is a key parameter that determines the structure of the multiannual plan. Its value depends on the individual biological development, the specialization of the swimmer in style and discipline, as well as on the trends in the development of the elite swimming sport.

2. The average age of the finalists from the nine studied disciplines increased from 23.2 years in 1992 to 24.5 years in 2016 (+1.3 years). In the same period, the average age of all sprinters (50,100,200 m) from 23.3 in 1992 reached 25.1 (+1.8). The average age of the male finalists in the 400, 1500m freestyle in the specified period from 22.5 years in 1992 increased to 23.3 years in 2016 (+ 0.8 years).

3. The average age of the women finalists from the studied Olympic Games in 1992 (72 final results) is 20.0 years, and in 2016 it increases to 23.2 years (+ 3.1 years), and in the senior ones from 20.4 years to 23.3 (+2.9).

4. The established progress that the male finalists have made in the last two years before their participation in the Olympic Games in the 9 finals is a regular quantity that moves within very narrow limits. Two years before the final of the Olympics, the 144 swimmers achieved 98.8% of their final time, and one year before the Olympic Games they were at the level of 99.26%. In some of the disciplines extremely high density and competition was registered, as in 200m IM 1 year before the Olympic Games, the level reached was 99.21% of the Olympic result, and in the 100m butterfly, all finalists swam stronger in the previous Olympic year than in the final - 100.24%.

5. The finalists of the 9 studied disciplines at the Olympic Games in London, 2012 and Rio de Janeiro, 2016 two years before the Games were 98.7% of their Olympic achievements. In the pre-Olympic year, their level rose to 99.4%. The highest level in the entire Olympic cycle two years before the Games, the swimmers

maintain in the discipline 200m IM (99.94%), 50m freestyle (99.3%) and 200m freestyle (99.0%).

One year before the Olympic starts, the same disciplines are at the highest level compared to the finals in 2012 and 2016.

6. Within the last 2 years of the 2012-2016 Olympic cycle, 82.6% of the male finalists have demonstrated excellent management of their athletic form. 67.7% of them in the second and third year of the Olympic cycle improve their personal best, and in the Olympic final in the fourth year they reach their highest peak. Another 14.9% of the finalists have registered a very high result with minimal deviations from the maximum in the last two years.

7. The changes in the elite of world swimming in the first decade of the XXI century have the most serious impact on the structure of multi-year planning, respectively on the optimal age for maximum results, the duration of sports experience and the stage of maximum performance.

Our results show that the sports experience reaches a duration of 14-16 years for women and 18-20 years for men, and the stay at the top (Top 100) for the finalists from London, 2012 for both sexes 10 years.

The longest among the firsts are the men specialists in the short sprint (12.1 years), the breaststroke specialists (12.0 years) and the IM (11.3 years).

For women, the same disciplines are leading, but with a slightly shorter duration of 50m breaststroke (10.9 years), 200m IM (10.6 years) and 100m breaststroke (10.5 years).

8. The analysis of the established regularities and tendencies in the most essential elements of the emerging new structure of the multi-year plan and practice of the world swimming elite at the beginning of the XXI century contain:

- Start of training: Men 9-11 years, Women 8-10
- Start of training: Men 12-13, Women 11-12
- Optimal age for maximal results: Men 23-25 years, Women 21-24
- Specialization in style and discipline: Men 14 years old, Women 13 years old
- Career duration: Men 18-20, Women 14-16
- Stay at the top: Men, sprint 10-12 years; long distance 8-10 years  
Women, Sprint 9-12; long distance 8-9 years

The indicated values of the calendar age are valid for swimmers with normal growth rates during puberty. In individuals with accelerated or delayed biological development, the deviations from the content of the performed training programs can reach up to two years from the presented calendar ages.

## **IV.2 Recommendations**

1. In order to avoid the erroneous practice of searching for high sports results at an inappropriate age, we recommend compliance of the management of long-

term training with the objective laws and trends in the development of the optimal age to achieve maximum sports results.

2. Taking into account the framework within which the sports result can increase in the last two years before the main competition would help build the four-year Olympic training plan.

### **IV.3 Contributions**

1. A large-scale information array reflecting the age characteristics of the finalists from the last 7 Olympic Games has been summarized, systematized and analyzed. The biographies of over 1000 participants in the final swimming between 1992 and 2016 in men and women were studied. The registered age parameters are valuable information material, containing potential for other similar studies revealing the peculiarities of the age indicators and the management of the training process in order to achieve maximum results at the optimal age.

2. The tracked over 800 registered best achievements of the finalists from the last two years before their participation in the Olympics in Rio de Janeiro (2016) and London (2012), summarize the natural possible maximum growth within the four-year cycle. This allows for optimal management and realistic forecasting of results.

### **List of publications:**

1. Angelov, B. Dynamics of the development of swimming results in freestyle - men in the period 2000-2016 / B. Angelov. // Yearbook of the National Sports Academy "Vasil Levski" (Sofia). - Sofia: NSA PRESS, 2020, pp. 214-221. ISSN 2682-9908 (Print)

2. Angelov, B. State of the physical capacity of the students from I to XII grade in SU "Peyo Yavorov", Sliven: NC "Current problems of physical education"; April 5 - 6, 2019 / Bogomil Angelov, Mikhail Kachaunov. // Yearbook of the National Sports Academy "Vasil Levski": Volume 1. (Sofia). - Sofia: NSA PRESS, 2019, p.39-46. ISSN 2682-9908 (Print)