

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет фізичного виховання, здоров'я та туризму
Кафедра фізичної культури і спорту

Кваліфікаційна робота

магістра

на тему: Аналіз функціональної підготовленості плавців 13-15 років
протягом річного циклу тренувальних занять

Виконав: студент II курсу, групи 8.0172 - с-з
спеціальність 017 фізична культура і спорт
освітньої програми спорт

Малков Д.С.

Керівник к.пед.н, доцент Пономарьов В.О.

Рецензент д.пед.н, професор Конох А.П.

Запоріжжя – 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет фізичного виховання, здоров'я та туризму
Рівень вищої освіти Магістр
Спеціальність 017 Фізична культура і спорт
Освітньої програми Спорт

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
фізичної культури і спорту
проф. Свасьєв А.В. _____

«_____» _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Малков Дмитро Сергійович

1. Тема роботи (проекту) «Аналіз функціональної підготовленості плавців 13-15 років протягом річного циклу тренувальних занять»
керівник роботи (проекту) к.пед.н, доцент Пономарьов В.О.
затверджені наказом ЗНУ від «01» травня 2023 року № 652-с
2. Строк подання студентом роботи (проекту) 06.11. 2023 р.
3. Вихідні дані до роботи (проекту): рівень функціональної підготовленості спортсменів 13-15 років, які спеціалізуються в плаванні.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): на основі динаміки показників функціональної підготовленості плавців 13-15 років у підготовчому періоді річного циклу підготовки дати оцінку ефективності експериментальної програми побудови тренувального процесу.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
12 таблиць.
6. Консультанти розділів роботи (проекту)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Вступ	Пономарьов В.О., доцент		
Літературний огляд	Пономарьов В.О., доцент		
Визначення завдань та методів дослідження	Пономарьов В.О., доцент		
Проведення власних досліджень	Пономарьов В.О., доцент		
Результати та висновки роботи	Пономарьов В.О., доцент		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Аналіз та обробка літературних джерел за темою дипломної роботи	Вересень 2022 р.- грудень 2022 р.	<i>виконано</i>
2	Проведення власних експериментальних досліджень	листопад 2022 р. – березень 2023 р.	<i>виконано</i>
3	Обробка отриманих даних та оформлення результатів дипломної роботи	квітень 2023 р. - грудень 2023 р.	<i>виконано</i>

Студент _____
(підпис)

Малков Д.С.
(ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проекту) _____
(підпис)

Пономарьов В.О.
(ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____
(підпис)

А.В. Симонік
(ініціали та прізвище)

ЗМІСТ

Зміст.....	4
Реферат.....	5
Abstract.....	6
Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.....	7
Вступ.....	8
1 Огляд літератури.....	10
1.1 Загальна характеристика морфофункціональних особливостей юнаків.....	10
1.2 Вплив занять плаванням на функціональний стан організму та фізичну підготовленість людини.....	13
1.3 Основні методи та структура тренувального процесу з плавання.....	23
2 Завдання, методи і організація дослідження.....	29
2.1 Завдання дослідження.....	29
2.2 Методи дослідження.....	29
2.2.1 Методи визначення функціональної підготовленості.....	30
2.2.2 Методи визначення основних показників функціонального стану систем кровообігу та зовнішнього дихання.....	36
2.2.3 Методи математичної статистики.....	42
2.3 Організація дослідження.....	42
3 Результати досліджень.....	43
Висновки.....	63
Перелік посилань.....	65

РЕФЕРАТ

Дипломна робота: 69 сторінок, 12 таблиць, 51 літературне джерело.

Об'єктом дослідження є процес виховання та тренування юнаків 13-15 років, які займаються плаванням.

Мета роботи – вивчити вплив експериментальної програми тренувальних занять юнаків 13-15 років, які займаються плаванням на етапі спеціалізованої базової підготовки, на рівень їх функціональної підготовки в підготовчому періоді річного навчання. тренувальний цикл.

Методи дослідження: аналіз науково-методичної літератури; педагогічний досвід; методика визначення рівня загальної та специфічної фізичної підготовленості; методи математичної статистики.

Результати дослідження показали, що використання експериментальної тренувальної програми у спортсменів 13-15 років, яка передбачає певний перерозподіл обсягу різних компонентів тренування в рамках річного циклу та зменшення обсягу анаеробного лактатних навантажень на користь більш оптимальних для організму анаеробних лактатних (гліколітичних) навантажень, сприяє більш значному покращенню, порівняно з контрольною групою юнаків, усіх показників їх функціональної підготовленості.

Отримані дані свідчать про високу перспективність використання розробленої програми підготовки плавців 13-15 років на етапі спеціалізованої базової підготовки.

ФУНКЦІОНАЛЬНА ПІДГОТОВЛЕНІСТЬ, ПЛАВАННЯ, ЮНАКИ, 13-15 РОКІВ, ПІДГОТОВЧИЙ ПЕРІОД ДО РІЧНОГО ЦИКЛУ ТРЕНУВАНЬ, ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПРОГРАМА, ТРЕНУВАЛЬНИЙ ПРОЦЕС, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ABSTRACT

Thesis: 69 pages, 12 tables, 51 literary sources.

The object of the study is the educational and training process of young men 13-15 years old who specialize in swimming.

The purpose of the work is to study the impact of an experimental program of training sessions for 13-15 year old boys who are engaged in swimming at the stage of specialized basic training, on the level of their functional readiness in the preparatory period of the annual cycle of training.

Research methods: analysis of scientific and methodical literature; pedagogical experiment; methods for determining the level of general and special physical fitness; methods of mathematical statistics.

The results of the study showed that the use of an experimental training program among athletes aged 13-15 years, which involves a certain redistribution of the volume of various training components within the framework of the annual cycle and a reduction in the volume of lactate anaerobic loads in favor of lactate (glycolytic) anaerobic loads that are more optimal for the body, contributes to a more significant, compared to the control group of young men, improvement of all indicators of their functional readiness.

The obtained data indicate a high prospect of using the developed training program among swimmers aged 13-15 at the stage of specialized basic training.

FUNCTIONAL TRAINING, SWIMMING, YOUTHS, 13-15 YEARS OLD,
PREPARATORY PERIOD OF THE ANNUAL TRAINING CYCLE,
EXPERIMENTAL PROGRAM, TRAINING PROCESS, EFFICIENCY.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

АЛАКп	– алактатна потужність;
АЛАКє	– алактатна ємність;
аPWC ₁₇₀	– абсолютна величина рівня фізичної працездатності;
вPWC ₁₇₀	– відносна величина рівня фізичної працездатності;
ЛАКп	– лактатна потужність;
ЛАКє	– лактатна ємність;
аМСК	– абсолютна величина максимального споживання кисню;
вМСК	– відносна величина максимального споживання кисню;
АТФ	- аденозинтрифосфорна кислота;
ПАНО	– поріг анаеробного обміну;
ЧССпано	- частота серцевих скорочень на рівні ПАНО;
ЧСС	- частота серцевих скорочень;
АТ	- артеріальний тиск;
ХОК	- хвилинний об'єм крові;
СОК	- систолічний об'єм крові;
РФП	- рівень функціональної підготовленості.

ВСТУП

Проблема підвищення рівня фізичної та функціональної підготовленості спортсменів на різних етапах багаторічної спортивної підготовки нині є однією з найактуальніших проблем сучасного спорту вищого рівня.

На думку багатьох фахівців у галузі фізичного виховання і спорту, досить ефективним важелем поліпшення загального фізичного стану спортсменів з ранніх етапів підготовки, в тому числі і в плаванні, є розробка нових програм підготовки, що відповідають сучасним вимогам до розвитку спортивної дисципліни та численні міжнародні стандарти [11, 27, 38, 39].

При цьому важливо чітко диференціювати вид і обсяг фізичних зусиль різної спрямованості в межах окремих мікро- і макроциклів річного циклу тренувань [7 [, 18, 25, 41]].

В останні роки серед фахівців особлива увага приділяється тренувальним навантаженням, які впливають на окремі ланки функціонального стану організму спортсменів, особливо юних спортсменів.

Це зумовлено необхідністю цілеспрямованого впливу фізичного навантаження на функціональну систему організму з метою формування найбільш оптимальної форми адаптації до фізичного навантаження різного обсягу та інтенсивності [15, 19, 29, 40, 51].

Незважаючи на досить великий обсяг наукової літератури з цього питання, актуальним залишається питання про найбільш ефективні програми підготовки спортсменів різного віку, які займаються плаванням.

Насамперед це стосується розробки сучасних науково-методичних підходів до розвитку основних фізичних якостей спортсменів, особливостей їх функціональної підготовки та місця цих підходів у загальній системі управління.

сумісного впливу анаеробних і змішаних фізичних навантажень у

тренувальному процесі плавців може стати перспективним шляхом вирішення цієї проблеми.

Зрозуміло, що вирішення цієї проблеми може суттєво позитивно вплинути на тренувальний процес спортсменів-плавців.

Актуальність і беззаперечна практична значущість поставленої проблеми стали передумовами для проведення нашого дослідження.

Мета дослідження – вивчити вплив експериментальної програми навчальних курсів юнаків 13-15 років, які займаються плаванням на етапі спеціалізованої базової підготовки, на рівень їх функціональної підготовки в підготовчому періоді річної підготовки. цикл.

Об'єктом дослідження є навчально-тренувальний процес юнаків 13-15 років, які займаються плаванням.

Предметом дослідження є вплив експериментальної програми побудови тренувального процесу на рівень функціональної підготовленості юнаків

13-15 років, які займаються плаванням.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Загальна характеристика морфофункціональних особливостей юнаків

Підлітковий вік характеризується продовженням процесу росту і розвитку, що виражається у відносно спокійному і рівномірному прогресуванні окремих органів і систем.

У зв'язку з цим чітко виявляються статеві та індивідуальні відмінності, як у будові, так і у функціях організму. У цьому віці сповільнюється ріст тіла в довжину і зріст, а також збільшення ваги. Різниця між хлопчиками та дівчатками за розміром і формою тіла досягає піку. Хлопчики в середньому вищі за дівчаток на 10 років 12 смі важчі на 5 років 8 кг. Їх м'язова маса по відношенню до маси всього тіла на 13% вище, а маса підшкірної жирової клітковини на 10% нижче, ніж у дівчаток. Тіло хлопчиків трохи коротше, а руки й ноги довші, ніж у дівчаток [1, 15, 22, 44, 51].

У старших школярів практично завершується процес окостеніння більшої частини скелета. Зростання трубчастих кісток збільшується в ширину і сповільнюється в довжину. Інтенсивно розвивається грудна клітка, особливо у хлопчиків. Каркас здатний витримувати значні навантаження. Розвиток кісткової системи супроводжується формуванням м'язів, сухожилів і зв'язок. М'язи ростуть рівномірно та швидко, що призводить до збільшення м'язової маси та сили. У цьому віці спостерігається асиметрія в наростанні сили м'язів правої та лівої половин тіла. Це передбачає цілеспрямовану дію (з сильною лівою спрямованістю) з метою симетричного розвитку м'язів правої та лівої сторін тіла. У цьому віці є сприятливі можливості для тренування м'язової сили і витривалості [26, 39, 40, 53].

У дівчаток, на відміну від хлопчиків, приріст м'язової маси значно менший, плечовий пояс відстає в розвитку, але інтенсивно розвиваються

м'язи тазового пояса і тазового дна. Грудна клітка, серце, легені, життєва ємність легенів, сила дихальних м'язів, максимальна легенева вентиляція і об'єм споживання кисню також розвинені менше, ніж у хлопчиків. Внаслідок цього функціональні можливості органів кровообігу та дихання значно нижчі [9, 14, 21].

Об'єм і маса серця хлопчиків на 10—15% більші, ніж серця дівчаток; пульс рідше на 6-8 уд/хв, скорочення серця сильніші, що зумовлює більший вихід крові в судини та підвищення артеріального тиску. Дівчата дихають частіше і менш глибоко, ніж хлопчики; життєва ємність їх легенів приблизно на 100 см^3 нижча.

У 15-17 років у школярів завершується формування пізнавальної сфери. Найбільш істотні зміни відбуваються в розумовій діяльності. У дітей середнього віку підвищується здатність до розуміння структури рухів, точності відтворення і диференціації окремих рухів (силових, часових і просторових) і виконання рухових дій в цілому.

Старшокласники можуть демонструвати досить високу волюву активність, наприклад, наполегливість у досягненні поставленої мети, вміння бути терплячим на тлі втоми і втоми. Проте кураж дівчаток падає, що створює певні труднощі у фізичному вихованні.

У старшому шкільному віці, порівняно з попередніми віковими групами, спостерігається зниження темпів розвитку кондиційних і координаційних здібностей [35, 42, 51].

Завдання фізичного виховання. До них належать:

- сприяння гармонійному фізичному розвитку, розвитку вмінь використовувати фізичні вправи, гігієнічні фактори та умови навколишнього середовища для зміцнення здоров'я та протистояння стресам; формування соціально-особистісних уявлень про престижність високого рівня здоров'я та різнобічної фізичної підготовленості;

- набути рухового досвіду шляхом оволодіння новими руховими діями та формування вмінь, необхідних для їх застосування в умовах різної

складності;

- подальший розвиток кондиційних здібностей (сила, швидкісно-силові, витривалість, швидкість і гнучкість) і координаційних (швидкість перебудови рухових дій, координація, здатність до довільного розслаблення м'язів, вестибулярна стійкість та ін.);

- формування знань: про закономірності рухової діяльності, спортивного тренування; про важливість фізичних вправ для майбутньої праці; про здійснення батьківських і материнських функцій, про підготовку до служби в армії;

- закріплення навичок систематичних і регулярних занять фізичними вправами та обраними видами спорту;

- формування адекватної особистісної самооцінки, етичної самосвідомості, світогляду, колективізму;

- розвиток рішучості, впевненості, витримки, самовладання;

- додаткова допомога в розвитку психічних властивостей і якостей людини та навчання основам психічної регуляції.

Юнаки та дівчата шкільного віку повинні показувати результати не нижче показників середнього рівня розвитку основних фізичних якостей [3, 7, 17, 23, 28].

У старшій школі уроки фізкультури проводяться окремо для хлопців і дівчат. Анатомо-фізіологічні та психічні особливості юнаків і дівчат вимагають різного підходу до організації занять, вибору засобів і методів навчання рухових дій і виховання фізичних якостей, дозування фізичних зусиль [11, 47].

Хлопчики мають вищі, ніж дівчата, функціональні можливості для інтенсивної та тривалої праці. Вони краще переносять фізичні навантаження з відносно нижчим пульсом і сильнішим підвищенням артеріального тиску. Період повернення цих показників до вихідного рівня у хлопчиків менший, ніж у дівчат. Організуючи заняття з хлопцями, не варто забувати, що вони повинні бути готові до служби в армії. Тому з ними необхідно проводити

заняття в польових умовах, в нетипових умовах, з різноманітними перешкодами, в умовах дефіциту часу, з максимальними фізичними та вольовими навантаженнями.

У старшому шкільному віці насамперед слід приділяти увагу розвитку силових і швидкісних здібностей, різних видів витривалості (силової, аеробної, статичної та ін.). Серед координаційних здібностей особливу увагу слід звернути на виховання швидкості перебудови і координації рухових дій, здатності до довільного розслаблення м'язів і вестибулярної стійкості [10, 19, 29, 35].

У роботі зі старшокласниками рекомендується використовувати метод індивідуальних завдань, додаткових вправ, завдань на оволодіння руховими діями, розвиток фізичних здібностей з урахуванням форми тіла, нахилів, підготовленості фізичної та техніко-тактичної [5, 16, 17, 21].

1.2 Вплив занять плаванням на функціональний стан організму та фізичний стан людини

Вплив плавання на організм людини неможливо переоцінити. Плавання та інші види водного спорту є потужним засобом профілактики та лікування багатьох захворювань. Варто також відзначити та розкрити позитивний вплив плавання на кожну з функціональних систем організму людини, що, у свою чергу, підвищує адаптаційний потенціал та призводить до підвищення фізичної підготовленості тих, хто ним займається [1, 3]. , 36, 38, 53].

Відомо, що серцево-судинна і дихальна системи є одними з основних функціональних систем організму для забезпечення високої працездатності людей, які займаються фізичною культурою і спортом. Під впливом систематичних тренувань в організмі людини розвивається ряд змін, спрямованих на оптимізацію функціонування як всього організму, так і окремих його систем. У цьому плані не є винятком і система кровообігу,

оптимізація якої є необхідною умовою досягнення сприятливих змін функціонального стану організму та фізичного розвитку людини [11, 15, 20, 35, 47].

Так, за результатами експерименту, використання здоров'язберігаючих технологій протягом 6 місяців дозволяє зменшити кількість учнів з відхиленнями у функціонуванні серцево-судинної системи з 31,92 до 13,82%. Зменшується кількість студентів з гіперкінетичним типом кровообігу з 62,5 до 24,82%, а з негативною реакцією на ортопонд з 52,52 до 28,65% відповідно. У 28,7% студентів з підвищеним рівнем холестерину відбувається його нормалізація. Рівень енергетичного обміну під час тривалої активації стає менш економним, ніж під час тренувальної реакції, але, на відміну від стресу, це не призводить до виснаження.

Отже, під впливом плавання формується як би специфічна функціональна система, яка спрямована на забезпечення організму киснем і, як наслідок, досягнення високого рівня фізичної працездатності. Серцево-судинна система є складовою частиною цієї системи, яка швидко реагує навіть на незначні зміни характеру м'язової роботи.

Як відзначають у своїх наукових працях фахівці, умови комплексної фізичної підготовки висувають певні вимоги і правила щодо ЧСС. А саме, при бігу на довгі дистанції важливо, щоб ЧСС не перевищувала 145-175 уд/хв. У той же час надмірна робота, що не відповідає можливостям плавця, призводить до дискоординації систем і органів, що забезпечують споживання і використання кисню.

Іншим потужним механізмом, що забезпечує ефективність плавання, є специфічна робота серцево-судинної системи, оскільки, як відомо, під час плавання робота серця здійснюється в більш легких і сприятливих умовах завдяки горизонтальному положенню тіла у воді і тиск води на поверхню тіла, що полегшує надходження крові від периферії до серця.

Важливо також відзначити ще одну специфіку плавання, а саме його переважно аеробний характер, який впливає на організм людини завдяки

його оптимальній продуктивності. адаптація серцево-судинної системи організму до такого режиму роботи, що призводить до збільшення аеробних можливостей, що супроводжується зниженням ЧСС [24, 32, 36, 44, 45].

Зіткнувшись з цим, автори підкреслюють двоступеневу зворотну залежність між потужністю фізичного зусилля та частотою серцевих скорочень при плануванні змісту тренування.

У свою чергу, багато інших авторів підтверджують думку про те, що активізація рухового режиму зумовлює розширення адаптаційних можливостей серцево-судинної системи до фізичних навантажень, що проявляється зниженням швидкості збільшення ЧСС і артеріального тиску, у зменшення атипових реакцій, поліпшення відповідності периферичної та центральної ланок системи кровообігу.

Вивчити вплив індивідуального диференційованого плавання на функціональний стан організму та працездатність студентів, на важливість підвищення ефективності плавання при збереженні роботи серцево-судинної системи.

Традиційним і природним у фізичному вихованні вважається використання показників функціонального стану організму для оцінки та прогнозування успішності виконання завдань навчального процесу фізичного виховання студентів вищих навчальних закладів.

На думку багатьох інших учених, найбільш інформативними можна вважати результати тестів регуляції серцево-судинної системи, які відображають і характеризують об'єктивні зміни адаптаційних можливостей організму [4, 17, 22, 31, 46].

Серед багатьох методів функціональної діагностики серцево-судинної системи в спортивній медицині використовуються ехокардіографія і доплерехокардіографія; пульсометрія, електрокардіографія; полікардіографія; реографія; ритмокардіографія та ін. [1, 11, 23, 40].

Тому ретельний моніторинг змін показників серцево-судинної системи під впливом фізичних навантажень дає можливість без шкоди для

власного здоров'я оцінити і своєчасно скорегувати тренувальний процес з урахуванням індивідуальних можливостей людини.

Всі фахівці в галузі фізичного виховання дотримуються однієї думки про важливість позитивного впливу плавання на дихальну систему організму. Тому дихальна система відіграє важливу роль у злагодженій діяльності організму людини, яку найкраще налагодити за допомогою плавання, на чому наголошують багато фахівців [2, 14, 29, 35, 53].

Таким чином, щільність поєднання якісного удосконалення дихальної системи пов'язана з роботою в аеробному режимі, а збалансоване дихання, у свою чергу, є ключовим елементом, що дозволяє краще оволодіти технікою спортивних методів плавання і д економити енергію. витрати на подолання дистанцій плавання.

Відомо, що процес дихання під час плавання є частиною складної структури координації рухів, де кожна фаза циклу руху, дихання, паузи і зусилля строго відповідають певним фазам рухів рук і ніг.

При цьому слід зазначити, що кожен спосіб плавання має свій режим дихання, який відрізняється співвідношенням рухів плавця. Таким чином, виходить оптимальна техніка дихання, що характеризується мінімальними витратами енергії на саме дихання і дозволяє максимально реалізувати силові можливості.

Тому оптимальне дихання є необхідною умовою для плавання. Таким чином, нормальний процес дихання складається з двох актів: акт вдиху повільно і систематично змінюється актом видиху, а при плаванні механізм дихання інший: вдих швидкий і енергійний, а видих активний і подовжений. . Формування та закріплення специфічного патерну дихання під час плавання є довготривалим навчальним процесом, який має велике значення при навчанні методиці спортивного плавання [32, 36, 48].

Відомо, що вдих при плаванні брасом супроводжується поворотом голови, а при плаванні брасом і батерфляем голова піднімається вгору, що саме по собі є своєрідною перешкодою в біомеханіці руху. Чим швидше

натхнення, тим менш суттєвою буде ця перешкода. Частота дихання під час плавання суворо поєднується з частотою гребків і відповідно збільшується зі збільшенням частоти гребків.

Таким чином, у плаванні існує тісний зв'язок між руховим і дихальним циклами. Структура процесу дихання в плаванні вимагає від плавців зміни звичайного дихального процесу і механізму на специфічний і незвичайний процес. Отже, за допомогою оптимально підібраних тренувальних завдань можна збільшити об'єм легень приблизно на 1000 см³, що позитивно вплине на подальший розвиток і корекцію підготовленості функціональних і рухових функцій організму [7, 16, 18, 37, 50].

Традиційно для контролю функціонального стану дихальної системи організму використовують дані спірографії з урахуванням частоти дихання у спокої та ФВЛШ. Відомо, що нормальна доросла людина має частоту дихання від 11 до 18 коливань за хвилину.

У тренуваних людей частота дихання знижується до 7-9 разів на хвилину. Показник життєвої ємності легенів поділяють на три фракції: резервний об'єм видиху, дихальний об'єм, резервний об'єм вдиху. Значення ЖЄЛ залежать від розміру легень і сили дихальних м'язів. Індивідуальне значення ЛПДНЩ оцінюється шляхом порівняння значень, отриманих під час дослідження, зі значеннями, передбаченими стандартом.

Кількість вдихів і видихів під час плавання обмежена загальним ритмом рухів. Для збереження оптимального положення тіла у воді окремі плавці дихають протягом півтора-двох циклів рухів руками. Експериментально доведено, що споживання кисню безпосередньо залежить від рівня кваліфікації плавця та досконалості техніки плавання. Завдяки постійному виконанню дихальних вправ у дещо складних умовах об'єм легенів плавців збільшується і досягає 6000-7000 см³ [16, 28, 32, 40].

Іншим важливим механізмом функціональної системи організму є нервова система, завдяки якій вирішуються рухові завдання, а саме

виникнення збудження в центральній нервовій системі, проведення його по нервових стовпах, нервово-м'язова передача і скорочення м'язів, що супроводжується через гормональний викид. і посилення мікроциркуляції в працюючих м'язах.

Таке функціонування центральної нервової системи у взаємодії з такими фізичними навантаженнями, як плавання, призводить до додаткової релаксації, звільнення від стресу та депресивних станів, завдяки сприятливому контакту організму людини з водою [2, 11, 18, 37, 42, 47].].

Серед інших позитивних механізмів плавання, як ефективного засобу корекції функціонального стану організму людини, є гідростатичний тиск води, який, таким чином, виконує функції своєрідної акупунктури, впливаючи на стимуляцію внутрішніх органів. Завдяки заняттям у воді посилюється обмін речовин, полегшується кровообіг і зміцнюється нервова система. Поліпшення обміну речовин і нормалізація маси тіла також відбувається за рахунок підвищення тепловіддачі, яке відчуває будь-яка людина, що занурюється у воду. А в свою чергу перебування плавця у воді в умовах гідростатичної невагомості сприяє розвантаженню опорно-рухового апарату і створює умови для корекції порушень постави, відновлення рухових функцій, росту тіла в довжину і т.д. Не зайвим буде також відзначити роль плавання в удосконаленні функції вестибулярного апарату людини, що полягає в багаторазових поворотах і частих поворотах голови на вдиху [6, 13, 22, 26].

На думку фахівців, усі вищезазначені факти про позитивний вплив водного середовища на організм людини свідчать про безперечну важливість плавання, але за умови ретельного контролю за функціональним станом організму під час занять фізкультурою та спортом. з метою адаптації до високих обсягів фізичних навантажень [7, 29, 30, 36].

Отже, знання механізмів перебігу функціональних процесів в організмі людини під час занять плаванням дозволяє стверджувати про плавність впливу фізичних навантажень з можливістю постійного і

поступового поліпшення показників функціонального стану організму і надалі. адаптація учнів без шкоди для власного здоров'я. Така ситуація повною мірою підтверджує актуальність оздоровлення студентів та інших груп населення, в тому числі за допомогою занять плаванням, які, в свою чергу, мають величезний вплив на рівень загальної фізичної підготовленості та зокрема.

Хороша фізична підготовленість у плаванні не може бути забезпечена без потужності основних робочих рухів, за якість яких відповідає фізична підготовка, яка, у свою чергу, включає розвиток усіх якостей рухів. Таким чином, розвиваючи під час плавання одну рухову якість, плавець одночасно розвиває й інші. Таким чином досягається загальне підвищення функціональних можливостей організму і ефективний розвиток окремих рухових якостей. Відомо, що вдосконалення фізичної підготовки плавців здійснюється на суші та у воді і поділяється на загальну, допоміжну та спеціальну фізичну підготовку [12, 16, 27, 52].

У процесі побудови підготовки плавання особливо важлива роль відводиться розвитку витривалості, оскільки плавання, як циклічний вид спорту, є одним із найефективніших способів розвитку цієї рухової якості [1, 6, 21, 39, 44, 47, 52].

Під витривалістю розуміють здатність тривалий час виконувати певну фізичну роботу без зниження її ефективності (швидкості, ритму, кроків) або погіршення техніки [32].

Прийнято виділяти два основних види витривалості: загальну і спеціальну. Пропливання дистанцій 800 м 1500 м в аеробному режимі при помірній інтенсивності відноситься до загальної витривалості, а подолання дистанцій від 50 до 400 м в анаеробному режимі зі здатністю плавця підтримувати високу швидкість і значну працездатність при надмірних навантаженнях в зоні субмаксимальної потужності - до спеціальної витривалості. Вправи циклічного характеру, спрямовані на розвиток загальної витривалості, можуть тривати до 2-3 годин, а вправи, спрямовані на

розвиток спеціальної витривалості (анаеробної лактатної здатності), відповідно до 20-30 с [35]., 44, 47, 52].

Для ефективного планування тренувального навантаження та контролю інтенсивності виконуваних вправ доцільно використовувати розподіл за силовими зонами. Так, при плаванні в аеробному режимі розвивається база (аеробна витривалість), при змішаному аеробно-анаеробному режимі розвивається витривалість на середніх дистанціях, а при роботі в анаеробному гліколітичному режимі розвивається витривалість до роботи анаеробно-гліколітичного характеру. 32, 36].

Відомо, що витривалість поділяється за її видами, а саме швидкісна, силова та швидкісно-силова витривалість. Для підтримки високої швидкості на всій дистанції необхідно розвивати швидкісну витривалість, а для тривалого виконання силових вправ – силову [32, 167, 202] тощо.

Розвиток сили вимагає від плавця певних зусиль, які визначаються характером і тривалістю плавальних вправ. Здатність розвивати максимальну вибухову силу, витривалість і тягу (швидкість) у воді має важливе значення для розвитку сили [32, 44, 45, 47, 52].

Провідні фахівці з плавання наголошують на важливості тісного зв'язку між силовим потенціалом, рівнем гнучкості та швидкістю, що, у свою чергу, гарантує потужність плавальних гребків і підвищує ефективність плавання [6, 17, 22, 50].

У свою чергу, прояв швидкісних здібностей плавців залежить від рівня розвитку вибухової та максимальної сили, гнучкості, координаційних здібностей та технічного вдосконалення [8, 19, 25, 47].

Швидкість виконання окремих елементів техніки має велике значення при виконанні стартів, поворотів, передачі рук у повітрі, входженні рук у воду тощо. Швидкість плавання характеризує здатність спортсмена швидко змінювати напругу і розслаблення м'язів-антагоністів і м'язів-синергістів, що дозволяє підвищити ритмічність рухів і виконувати рухи ефективніше, з меншими витратами сил і енергії [32, 37, 52].

Чим вище швидкість плавання (при постійній довжині «кроку») і чим більше «крок» (при однаковому темпі), тим вище швидкість плавання. Тому швидкість плавання в основному залежить від потужності весла, основою якого є сила.

Серед тренувальних вправ, спрямованих на підвищення швидкісних можливостей плавців, пропливання коротких відрізків 10-15 м з максимальною швидкістю, прискорення, а також швидкісні обгони відрізків у стартовій зоні та повороти [4, 12, 27, 34, 50].

Як зазначалося вище, в процесі навчання і набуття високого рівня фізичної підготовленості в плаванні, а також у розвитку всіх рухових якостей необхідно розвивати гнучкість, значення якої при плаванні важко переоцінити.

Загальновідомо, що досягнення оптимального рівня гнучкості є одним із факторів забезпечення високого рівня підготовленості у плаванні. При недостатньому рівні гнучкості значно ускладнюється і сповільнюється процес навчання рухових навичок, значно обмежується рівень прояву сили, швидкості, спритності та погіршується координація виконання рухів. Тому для ефективного здійснення процесу плавання необхідний високий рівень рухливості в плечових, колінних і гомілковостопних суглобах [12, 41, 49, 50].

За характеристикою координаційні здібності оцінюють як здатність людини швидко, точно, своєчасно та економно вирішувати рухові завдання. Ще більш точною буде думка про здатність координаційних здібностей оцінювати та регулювати динамічні та просторово-часові параметри рухів (відчуття часу, ритму, ритму, води) та здатність до вільного розслаблення м'язів [18, 4, 7].

У свою чергу багато інших вчених наголошують на тісному взаємозв'язку між координацією та технікою плавання, корекція яких є важливою методичною умовою у взаємозв'язку та взаємозалежності структури рухів у воді та рівня розвитку фізичних якостей [8, 17, 23]. , 30, 42,

51] .

Майже в усіх роботах зазначених вище авторів висвітлюється структура технічної підготовки плавців за окремими напрямками, а саме: підвищення тягових зусиль гребків; зниження опору організму плавця воді; постановка глибокого, ритмічного дихання; покращується координація рухів рук, ніг і дихання; визначення оптимального темпу пересування на дистанції; корекція темпу і «довжини кроку», усунення надмірної м'язової напруги і скутості рухів, що підвищує ефективність техніки.

При цьому з метою навчальної довідки, швидкого виявлення технічних помилок, корекції, вдосконалення та аналізу техніки плавання рухові фази плавання розділені. Циклічні фази рухів рук поділяються на фази хапання, підтягування, поштовху і переміщення рук по воді. Цей поділ на фази використовують як висококваліфіковані плавці та тренери, так і ті, хто обирає заняття плаванням з оздоровчою метою або вивчає теорію і методику навчання плаванню як навчальну дисципліну [12, 31, 40, 47].

Вивчення та аналіз зміни функціонального стану та особливого фізичного стану людини під впливом плавання дозволило відзначити достатню розробленість цього питання та відносну єдність поглядів практично всіх вчених, які досліджують процес плавання серед різних групи населення. Але, разом з тим, недостатньо інформації та практично відсутні рекомендації щодо ефективної побудови змісту занять умовним плаванням.

На нашу думку, необхідно запозичити механізми розвитку і взаємодії всіх спеціальних рухових якостей, техніко-тактичної підготовки, враховуючи ступінь пристосованості функціонального стану організму людини до пропонованого фізичного навантаження, і поступово впроваджувати цей досвід у процес навчання умовному плаванню різних груп населення, в тому числі і студентів вищих навчальних закладів.

1.3. Основи методики та структури побудови навчально-тренувального процесу з плавання

Для того, щоб якісно побудувати тренувальний процес у кондиційному плаванні, необхідно мати глибокі знання про ефективність тренувань у спортивному плаванні та вміти підбирати та застосовувати оптимальний рівень фізичних зусиль там, де це прийнято. визначити такі основні елементи: вид вправ, обсяг вправ, обсяг та інтенсивність, частота занять, тривалість інтервалів відпочинку, адаптаційні можливості організму та техніко-тактична підготовленість [6, 12, 18, 37, 44].

Єдність точки зору вчених, які вивчають процес плавання, спостерігається і при розподілі конкретного фізичного навантаження на п'ять зон переважного спрямованого впливу, де основним критерієм є відносна потужність виконуваних вправ.

Таким чином, вважається, що кожна із зон, у свою чергу, належить до певного режиму роботи з цілеспрямованими методами навчання, імпульсними режимами та пройденою дистанцією.

Режими праці або переважного напрямку впливу навантаження поділяють на аеробну, переважно анаеробну, змішану аеробно-анаеробну, гліколітичну та лактатно-гліколітичну роботу. Фізичне навантаження аеробного впливу відноситься до першої зони і розвиває базову витривалість за рахунок використання рівномірної дистанції та варіативної дистанції методів тренування з ЧСС 135-145 уд/хв. В основному аеробний вплив відноситься до другої зони, де також розвивається базова витривалість і використовуються методи тренування на рівномірній дистанції, чергуванні дистанцій і низьких інтервалів з ЧСС 145-160 уд/хв.

Фахівці вважають цей вид роботи найбільш оптимальним і основним для кондиційного плавання [13, 22, 34, 41, 53].

У свою чергу, змішаний аеробно-анаеробний акцент на працездатність, також званий режимом збільшення максимальної аеробної потужності, відноситься до третьої зони, де використовуються дистанційні та

інтервальні методи тренування, а також і гіпоксичне тренування з ЧСС. 160-180 ударів на хвилину. Під час умовного плавання на роботу в цій зоні фахівці пропонують відводити від 10 до 25% загального обсягу плавання [6, 14, 15, 28, 44].

Відомо, що анаеробний гліколітичний напрямок впливу є, так би мовити, найбільш «гострим» засобом впливу на організм і рекомендований до застосування у плавців, спортивні розряди яких не нижче другого [36].

У цьому режимі роботи використовуються високоінтенсивні методи інтервального тренування з частотою серцевих скорочень 180 уд/хв. і більше. Напрямок змішаного алактатно-гліколітичного впливу відноситься до навантаження п'ятої зони з використанням прийомів одноразового та багаторазового плавання коротких відрізків, які розвивають високі швидкісні якості та швидкісну витривалість. Частота серцевих скорочень у цій зоні не враховується, оскільки робота на тренуванні протягом 4–15 с не відображає інтенсивності вправ [16, 17, 22, 28, 43].

Тому для планування процесу плавання, як у спортивному плаванні, так і в кондиційному, важливо розуміти особливості кожної із зон потужності і вміти вибрати основні методи тренування, до яких традиційно відносяться дистанційні (безперервні), інтервальні (повторні) і методи контролю. У свою чергу, основні методи навчання поділяються на рівномірну дистанцію, змінну дистанцію, рівномірний інтервал, змінний інтервал [36, 37, 43, 52].

Так, при використанні дистанційного методу це: поступове збільшення швидкості плавання (наприклад: 1200 м(3 × 400 м) кожен відрізок долається швидше, ніж попередній); ритмічна зміна швидкості: дистанція ділиться на окремі відрізки з різною швидкістю плавання на кожному з них (наприклад: 900 м, пройдено в 9 × 100 м); «фартлек» (швидкісна гра), що являє собою довільну комбінацію прискорення та плавання низької інтенсивності; «локомотив» або «піраміда», які складаються з чергування повільного та швидкого плавання, де довжина відрізків поступово збільшується або зменшується (наприклад: дистанція 900 м долається так: 50

мшвидко + 50 мповільно, 100 мшвидко + 100 мповільно; надалі , аналогічно: 150 м+ 150 м, 100 м+ 100 м, 50 м+ 50 м); чергування відрізків плавання на дистанції рухами ніг, рук і в повній координації.

При використанні інтервального методу тренування рекомендуються наступні завдання: постійне, поступове збільшення швидкості, тобто кожен наступний відрізок пропливається швидше попереднього; ритмічна зміна швидкості (наприклад: партія 12×50 м виконується як партія $3 \times (4 \times 50 \text{ м})$ зі збільшенням швидкості від 1-го відрізка до 4-го і від 5-го до 8-го відповідно); серія (інтервально-повторювана) (наприклад: серія 12×50 м виконується в 3 підходах $\times (4 \times 50 \text{ м})$ з інтервалами відпочинку між відрізками - 20 с і між підходами - 5 хв); збільшення інтервалів відпочинку (наприклад: підхід 18×50 м ділиться на 3 підходи $\times (6 \times 50 \text{ м})$ перший підхід виконується в режимі 50 с, другий - в режимі 1 хв і третій в режимі 1 хв 20 с); скорочення інтервалів відпочинку (наприклад: серія 20×50 м виконується як 10×50 м в режимі 1 хв 30 с + 5×50 м в режимі 1 хв 10 с + 5×50 м в режимі 50 с); роздільне плавання («тренажер») (наприклад: дистанція ділиться на 3-4 відрізки з короткими інтервалами відпочинку (5-10 с). Наприклад, $800 \text{ м} = 400 \text{ м} + 200 \text{ м} + 100 \text{ м} + 100 \text{ м}$, $200 \text{ м} = 100 \text{ м} + 50 \text{ м} + 25 \text{ м} + 25 \text{ м}$); змінна довжина сегмента («пагорб») (наприклад: довжина сегмента змінюється в коротшому та довшому напрямку з різними інтервалами відпочинку та інтенсивністю (наприклад: $200 \text{ м} + 150 \text{ м} + 100 \text{ м} + 50 \text{ м}$).

У свою чергу, інтенсифікація навчального процесу та його результативність повинні узгоджуватися із загальними принципами навчання і розвиватися в таких напрямках: систематичне збільшення загального обсягу навчальної роботи; поступове збільшення кількості занять; систематичне збільшення кількості вибірково спрямованих занять, що викликають мобілізацію функціональних можливостей організму; широке використання режимів тренувань, що сприяють підвищенню особливої витривалості; збільшити обсяг техніко-тактичної підготовки; розвиток аеробних здібностей шляхом поступового збільшення обсягу плавання в першій і другій зонах, а

також за допомогою загальної фізичної підготовки; поступове збільшення пульсової інтенсивності навантаження та швидкості плавання з епізодичним використанням анаеробно-гліколітичного навантаження в тренувальному процесі; вчити свідомо контролювати ритм і ритм бігових рухів; використання спеціальних засобів і об'єктів для розвитку спеціальної силової підготовки у воді; збільшення обсягу та швидкості плавання має відповідати рівню підготовки; контроль і самомоніторинг суб'єктивних (самопочуття, сон, рівень втоми, працездатність тощо) і об'єктивних (вага, м'язова сила, ЧСС, АТ, ЛПДНЩ) показників тренувального процесу.

На такій детальній схемі завдань, що ставляться під час навчання, наполягають багато вітчизняних і зарубіжних авторів [4, 17, 36, 42, 51, 53].

При плануванні методики підготовки та практичному управлінні навчально-тренувальним процесом плавців важливо знати початкову та кінцеву кількість повторень, загальний обсяг плавання, інтенсивність та постійність виконання вправ. У свою чергу, інтенсивність тренувального навантаження повинна визначатися з урахуванням функціональних можливостей організму людини [33]. Отже, шляхом вдосконалення методики та оптимальної побудови занять можна значно підвищити працездатність тих, хто займається.

Серед тренувальних методів, що розвивають силові якості в спортивному плаванні, варто відзначити підхід, спрямований на збільшення тягової сили у воді та оптимальну реалізацію силових можливостей з використанням традиційних спеціальних прийомів (дошка, лопатка, ласті, лопатки тощо) і не-стандартні допоміжні пристосування (гумові шнури, паралон «гальмо», шорти з кишнями та ін.). Для оцінки силових можливостей і подальшого планування програми підготовки до плавання зарекомендувала себе та перевірила свою ефективність оцінка сили підтягування на суші та у воді, запропонована Ю.М. Крюкова [25].

Заслуговує на увагу ряду фахівців гіпоксичне тренування, яке рекомендується використовувати для підвищення витривалості і

функціонального резерву організму спортсменів з метою підтримки зниженого вмісту CO_2 в тканинах. Таке плавання передбачає виконання різноманітних вправ на відстані та з інтервалами з різною тривалістю затримки дихання. Так, у спортивному плаванні використовується методика виконання вдихів через кожний третій, п'ятий, сьомий, дев'ятий гребки в залежності від рівня підготовленості плавців, інтервалів відпочинку і загальнотренувальних завдань в цілому.

При аналізі програм і методик, розроблених багатьма вченими, які досліджують зміст тренувального процесу з плавання, вдалося довести відносну єдність позицій щодо змісту і структури побудови процесу плавання у спортивному плаванні та його навчання, про що свідчить науковими роботами багатьох спеціалістів [7, 14, 28, 32, 46, 51]. Зазначеної позиції в структурі тренувального процесу дотримуються висококваліфіковані тренери збірної України з плавання (ЗТУ Проскура І.П., ЗТУ Гусєв С.Н., ЗТУ Кожух Н.Ф.) та багато інших.

Проте питання розробки нових експериментальних програм побудови тренувального процесу все ще залишається однією з найактуальніших проблем у спорті вищих досягнень, особливо для спортсменів, що спеціалізуються у плаванні.

2 ЗАВДАННЯ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Цілі дослідження

Основною метою дослідження було дослідити вплив програми експериментального курсу навчання юнаків 13-15 років, які займаються плаванням на етапі спеціалізованої базової підготовки, на рівень їх функціональної підготовки в підготовчому періоді річного циклу навчання.

Відповідно до мети дослідження були визначені наступні завдання:

1. Вивчити вихідний рівень функціональної підготовленості юнаків 13-15 років, які в підготовчий період займалися за традиційною та експериментальною програмами побудови тренувального процесу.

2. Вивчити динаміку змін у підготовчому періоді річного циклу формування показників функціональної підготовленості юнаків 13-15 років контрольної та експериментальної груп.

3. На основі отриманих даних дайте оцінку ефективності програми побудови запропонованого навчального процесу.

2.2 Методи дослідження

Для вирішення робочих завдань були використані такі методи:

1. Аналіз науково-методичної літератури з теми дослідження.
2. Навчальні спостереження.
3. Навчальний досвід.
4. Тест на функціональну готовність.
5. Методи математичної статистики.

2.2.1 Методи визначення функціональної готовності

для визначення рівня функціональної підготовленості обстежуваних використовувалася комп'ютерна програма «ШВСМ» (автор – д.ф.-м.н., професор Маліков М.В.).

Відповідно до цього тесту кандидат виконував два 5-хвилинних навантаження різної потужності на велоергометрі з 3-хвилинним інтервалом відпочинку між ними.

Протягом останніх 30 секунд кожного з навантажень реєстрували частоту серцевих скорочень обстежуваного ($ЧСС_1$ і $ЧСС_2$), значення якої перетворювали в кількість ударів за хвилину шляхом множення на 2 результату, отриманого за 30 секунд.

Потужність першого і другого навантажень (N_1 і N_2) у ватах автоматично регулювалася програмою після введення в її активне вікно значень ДТ, МТ і віку обстежуваного.

Крім перерахованих показників, в активне вікно програми вводилися значення ЧСС після першого і другого навантажень.

Після введення показників, наведених в активному вікні 1-го блоку програми « ШВСМ », автоматично розраховуються кількісні значення наступних показників: загальної фізичної працездатності ($aPWC_{170}$, $кгм \cdot хв^{-1}$ і $vPWC_{170}$, $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$), аеробна продуктивність ($aMSC$, $л \cdot хв^{-1}$; $vMSC$, $мл \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$), алактат і лактат ($ALAKp$, $вт \cdot кг^{-1}$ і $LAKp$, $вт \cdot кг^{-1}$) потужність і ємність ($ALAKe$, % і $LAKe$, %), поріг анаеробного метаболізму ($PANO$, у % від значень MSC) і ЧСС на рівні $PANO$ ($HRSpano$, $бд \cdot хв^{-1}$).

Відповідно, кожен параметр функціональної здібності кандидата оцінюється за одним із таких функціональних класів: «низький», «нижче середнього», «середній», «вище середнього», «високий».

Розрахунок абсолютної величини аеробної потужності ($aPWC_{170}$) та відносної величини аеробної потужності ($vMCK$) проводили за загальноприйнятими формулами.

Абсолютне значення аеробної потужності або фізичної потужності ($aPWC_{170}$, $\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$) розраховували за формулою:

$$aPWC_{170} = \{N_1 + (N_2 - N_1) \cdot (170 - HR_1) / (HR_2 - HR_1)\} \cdot 6,12,$$

де $aPWC_{170}$ – абсолютне значення аеробної потужності, $\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$;
 N_1 – потужність першого навантаження на велоергометри, Вт; N_2 – потужність другого навантаження на велоергометри, Вт; $N_2 = N_1 + 0,75 \cdot N_1$ (для спортсменів незалежно від статі; ЧСС₁ – ЧСС після першого навантаження уд/хв); ЧСС₂ – значення ЧСС після другої зарядки, уд/хв.

Значення відносної величини аеробної потужності ($uPWC_{170}$, $\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$) розраховували за формулою:

$$uPWC_{170} = aPWC_{170} / MT,$$

де $uPWC_{170}$ – відносне значення аеробної потужності, $\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$;
 $aPWC_{170}$ – абсолютне значення аеробної потужності, $\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$;
 MT - маса тіла, кг

Шкала оцінювання:

- високий -> 26;
- вище середнього –22,51 - 26;
- середній - 15,50 - 22,50;
- нижче середнього - 12 - 15,49;
- низький - менше 12.

Абсолютне значення аеробної потужності ($aMSK$, $\text{л} \cdot \text{хв}^{-1}$) розраховували за формулою:

$$aMSK = 2,2 \cdot aPWC_{170} + 1070,$$

де $aMSK$ – абсолютне значення аеробної потужності, $л \cdot хв^{-1}$;
 $aPWC_{170}$ – абсолютне значення аеробної потужності, $кгм/хв$.

Значення відносної величини аеробної потужності
 ($vMSC$, $мл \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$) розраховували за формулою:

$$vMSK = aMSK / MT,$$

де $vMSK$ – відносна величина аеробної потужності, $мл \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$;
 $aMSK$ – абсолютне значення аеробної потужності, $л \cdot хв^{-1}$; MT - маса тіла,
 кг.

Шкала оцінювання:

- високий -> 65;
- вище середнього – 63 - 65;
- середній – 50 – 62,99;
- нижче середнього - 45 - 49,99;
- низький - менше 45.

Розрахунок показників лактату та лактату ($АЛАКп$ та $ЛАКп$),
 потужності та ємності ($АЛАКе$ та $ЛАКе$), порогу анаеробного обміну
 ($ПАНО$) та ЧСС на рівні $ПАНО$ ($ЧСС_{пано}$) проводили за формулами,
 розробленими авторами програми. .

Значення анаеробної потужності алактату ($АЛАКр$, $Вт \cdot кг^{-1}$)
 розраховували за формулою:

$$АЛАКр = ((1,98 + 1,63) \cdot \{N_1 + (N_2^2 - N_1) \cdot (180 - HR_1) / (HR_2 - HR_1)\} \\
 ^{1,017} + (0,018 \cdot M) + (0,008 \cdot DT) - (0,005 \cdot V)) / MT$$

де $АЛАКр$ – анаеробна ємність алактату, $Вт \cdot кг^{-1}$; N_1 – потужність
 першого навантаження на велоергометрі, $Вт$; N_2 – потужність другого

навантаження на велоергометрі, Вт; $N_2 = N_1 + 0,75 \cdot N_1$; Heart rate₁ – значення ЧСС після першої зарядки уд/хв⁻¹); ЧСС₂ – значення ЧСС після другої зарядки, уд·хв⁻¹; МТ – маса тіла, кг; ДТ – довжина тіла, см; Б – вік, років.

Шкала оцінювання:

- високий -> 7,91;
- вище середнього - 6,84 - 7,91;
- середній – 4,67 – 6,83;
- нижче середнього - 3,59 - 4,66;
- низький - менше 3,39.

Значення анаеробної ємності алактату (АЛАК_е, %) розраховували за формулою:

$$АЛАК_{е} = 0,73 + 5,84 \cdot АЛАК_{р} + 0,0009 \cdot Мт + 0,0007 \cdot ДТ - 0,00032 \cdot В$$

де АЛАК_е – величина анаеробної ємності алактату, %; АЛАК_р – анаеробна потужність алактату, Вт·кг⁻¹; МТ – маса тіла, кг; ДТ – довжина тіла, см; В – вік, років.

Шкала оцінювання:

- високий -> 43,50;
- вище середнього - 40,01 - 43,50;
- середній – 33 - 40;
- нижче середнього - 29,50 - 32,99;
- низький - менше 29,50.

Значення анаеробної сили лактату (ЛАК_р, w кг⁻¹) розраховували за формулою:

$$LAKp = (1,87 + 1,56 \cdot \{(N_1 + (N_2 - N_1) \cdot (160 - HR_1) / (HR_2 - HR_1))\}^{1,015} + 0,011 \cdot MT + 0,0069 \cdot DT - 0,0035 \cdot B) / MT$$

де $LAKp$ – величина анаеробної потужності лактату, Вт kg^{-1} ;
 N_1 – потужність першого навантаження на велоергометрі, Вт;
 N_2 – потужність другого навантаження на велоергометрі, Вт;
 $N_2 = N_1 + 0,75 \cdot N_1$ (для спортсменів незалежно від статі);
Heart rate $_1$ – значення ЧСС після першої зарядки $уд/хв^{-1}$); ЧСС $_2$ – значення ЧСС після другої зарядки, $уд \cdot хв^{-1}$; MT – маса тіла, кг; DT – довжина тіла, см;
 B – вік, років.

Шкала оцінювання:

- високий -> 6,09;
- вище середнього - 5,18 - 6,09;
- середній – 3,33 – 5,17;
- нижче середнього - 2,41 - 3,32;
- низький - менше 2,41.

Значення анаеробної ємності лактату ($LACe$, %) розраховували за формулою:

$$LACe = 0,91 + 5,87 \cdot LAKp + 0,987 + 0,0008 \cdot MT + 0,00011 \cdot DT - 0,00054 \cdot B$$

де $LACe$ – величина анаеробної ємності лактату, %; $LAKp$ – анаеробна ємність лактату, $Вт \cdot кг^{-1}$; MT – маса тіла, кг; DT – довжина тіла, см; B – вік, роки.

Шкала оцінювання:

- високий -> 40;
- вище середнього - 35,01 - 40;
- середній – 25 - 35;
- нижче середнього - 20 - 24,99;
- низький - менше 20.

Значення ЧСС на рівні ПАНО розраховували за формулою:

$$\text{ЧСС}_{\text{пано}} = \nu\text{MSK}1.014 + \text{LAK}_{\text{ye}}^{1.012} + \text{PANOR}$$

де $\text{HRSp}_{\text{пано}}$ - величина ЧСС на рівні ПАНО, $\text{уд} \cdot \text{хв}^{-1}$; νMSK – відносне значення аеробної потужності, $\text{мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$; LAC_{ye} - величина анаеробної здатності лактату, %; PANOR – фактичне порогове значення анаеробного метаболізму, % aMSC .

Шкала оцінювання:

- високий -> 173;
- вище середнього - 166 - 173;
- середній – 150 - 165;
- нижче середнього – 142 - 149;
- низький - менше 142.

Значення загальної метаболічної ємності (ЗМЕ) розраховували за формулою:

$$\text{ZME} = \text{PANOR} + \nu\text{MSK} + \text{ALAK}_{\text{ye}} + \text{LAK}_{\text{ye}}$$

де ZME є загальною метаболічною ємністю, серед іншого; PANOR – фактичне значення порогу анаеробного обміну, % aMSC ; νMSK – відносне значення аеробної потужності, $\text{мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$; ALAK_{ye} – значення анаеробної здатності алактату, тобто; LAC_{ie} – величина анаеробної ємності лактату, %.

Інтегральний аналіз усіх отриманих результатів проводили за допомогою модифікованого точкового методу HCOLIFK.

Рівень функціональної готовності (РФП, бали) розраховували як сумарний бал за кожним із параметрів, поділений на загальну кількість показників (у нашому випадку 9).

$$RFP = \{ \text{оцінка для } vPWC_{170} \text{ (бали)} + \text{оцінка за } aMSK \text{ (бали)} + \text{оцінка за } ALAKp \text{ (бали)} + \text{оцінка за } ALAKe \text{ (бали)} + \text{оцінка за } LAKp \text{ (бали)} + \text{оцінка за } LAKe \text{ (бали)} + \text{оцінка за } PANOR \text{ (бали)} + \text{оцінка за } ЧССпано \text{ (бали)} + \text{оцінка за } СМЕ \text{ (бали)} \} / 9$$

Отримані кількісні значення рівня функціональної готовності (РФП) відформатовані за наступними функціональними рівнями:

- $RFP \leq 33,1$ балів. Рівень функціональної підготовки «низький»;
- $DP \leq 49,6$. Рівень функціональної готовності «нижче середнього»;
- $DDP \leq 66,1$. Рівень функціональної підготовки «середній»;
- $DDP \leq 82,6$. Рівень функціональної підготовки «вище середнього»;
- $DDP > 82,6$. Рівень функціональної готовності «високий».

Додатково на основі бальних оцінок за модифікованою шкалою HCOLIFK розраховували значення загальної витривалості в балах (з урахуванням бальних оцінок у PWC_{170} і $vMSK$), швидкісна витривалість (на основі значень $ALAKp$ і $ALAKe$), швидкісно-силова витривалість (на основі значень $LAKp$ і $LAKe$), економічність системи енергозабезпечення м'язової діяльності (на основі за балами $PANO$ та $ChSSpано$) і резервні потужності (на основі одноразових оцінок $СМЕ$).

2.2.2 Методи визначення основних показників функціональних систем кровообіг і зовнішнє дихання

У дослідженні, спрямованому на визначення рівня функціональної підготовленості також випробувані використовували комп'ютерну програму «ШВСМ-інтеграл» (автор – д.ф.-м.н., професор Маліков М.В.).

Відповідно до програмного алгоритму з самого початку проводяться первинні випробування та визначаються наступні показники.

Частоту серцевих скорочень (ударів на хвилину) реєстрували шляхом пальпації шляхом підрахунку кількості коливань артеріальної стінки за 10 с, а потім помноживши отриманий результат на 6.

Систолічний (АТ, мм рт. ст.) та діастолічний (АТ, мм рт. ст.)

визначали за допомогою стандартного тонометра та фонендоскопа непрямим методом Короткова.

Значення пульсу (АТр, мм рт. ст.) і середнього артеріального тиску (АТср, мм рт. ст.) розраховували за такими формулами:

$$АТр = АТs - АТd,$$

де АТФ – пульсовий артеріальний тиск, мм рт. ст.; АТs – систолічний АТ, мм рт.ст.; АТd - діастолічний артеріальний тиск, мм рт. ст.

$$АТsr. = АТd + 0,33 \bullet АТр,$$

де АТср. – середній артеріальний тиск, мм рт.ст.; АТd – діастолічний АТ, мм рт.ст.; АТФ - пульсовий артеріальний тиск, мм рт.ст.;

Значення *систоличного об'єму крові* (SOC, мл), *хвилинного об'єму крові* (COС, l·min⁻¹), *серцевого індексу* (SI, l·min·m⁻²) та загального периферичного опору судин (ZPOS, дин·с·см^{-0,5}) розраховувалися за формулами, запропонованими авторами програми «ШВСМ-інтеграл».

$$СІК (мл) = 0,53 \bullet АТs + 0,617 \bullet DT + 0,231 \bullet MT - 1,07 \bullet АТd - 0,698 \bullet Вік - 22,64$$

де АТs – систолічний артеріальний тиск (мм рт. ст.); АТd - діастолічний артеріальний тиск (мм рт.ст.); DT – довжина тіла, см; MT - маса тіла (кг).

$$НОС (л·хв⁻¹) = ЧСС \bullet ЧСС$$

де ЧСС – частота серцевих скорочень (уд/хв⁻¹);
SAC - систолічний об'єм крові (мл).

$$SI (\text{л}\cdot\text{хв}\cdot\text{м}^{-2}) = \text{НОК} / (\text{MT}^{0,425} \cdot \text{DT}^{0,725} \cdot 0,007184)$$

де НОС – хвилинний об'єм крові (л·хв⁻¹); DT – довжина тіла, (см);
MT - маса тіла, (кг).

$$\text{ZPOS} (\text{дин} \cdot \text{с} \cdot \text{см}^{-0,5}) = \{ [\text{ATs} + 0,33 \cdot (\text{ATs} - \text{ATd})] \cdot 1333 \cdot 60 \} / \text{НОК} \cdot 1000$$

де НОС – хвилинний об'єм крові (л·хв⁻¹); AT - систолічний артеріальний тиск (мм рт. ст.); ATd - діастолічний артеріальний тиск (мм рт.ст.);

ємність *легень (ЛЄШ, л)* визначали стандартним сухим спірометром. Обстежуваний зробив глибокий вдих, потім, спочатку затиснувши ніс, повільно глибоко видихнув у спірометр.

Час затримки дихання на вдиху (Твд., с) реєстрували за допомогою проби Штанге. Обстежуваний глибоко видихав, потім глибоко вдихав і затримував дихання на максимально можливий час, тривалість якого визначали за допомогою секундоміра.

Значення *часу затримки дихання на видиху (Твид., с)* реєстрували за допомогою проби Генчі. Обстежуваний робив глибокий вдих, потім глибокий вдих і максимально довго затримував дихання, тривалість якого визначали за допомогою секундоміра.

Для оцінки ступеню стійкості організму обстежених студентів до умов гіпоксії *розраховували індекс гіпоксії (HI, е.а.)* за такою формулою:

$$GI (ea) = \text{TVD} / \text{ЧСС}$$

де $T_{вд}$ – час затримки дихання під час вдиху, (с); Частота серцевих скорочень - це величина частоти серцевих скорочень (уд/хв⁻¹).

Для оцінки потенційних можливостей системи зовнішнього дихання розраховували індекс Скібінського (ISk, ea) за такою формулою:

$$ISk = ЖЕЛ \bullet T_{вд} / \text{серцебиття},$$

де ЛПДНЩ – життєва ємність легень (мл); $T_{вд}$ - час дихання до видиху, (с); Частота серцевих скорочень - це величина частоти серцевих скорочень (уд/хв⁻¹).

Стан регуляторних механізмів системи кровообігу оцінювали методом варіаційної пульсометрії Р. М. Баєвського. Метод варіаційної пульсометрії запропонований Р. М. Баєвським і дає змогу оцінити ступінь напруженості регуляторних механізмів серцево-судинної системи, який, за на думку більшості дослідників, характеризує ціну пристосування організму до умов середовища.

Для отримання необхідної інформації для математичного аналізу серцевого ритму проводять безперервний запис електрокардіограми (ЕКГ) протягом 2-3 хвилин у стандартному відведенні II (у нашому дослідженні використовувався апарат «Кардіолаб», виготовлений у Харкові.).

інтервалів R - R (в мм) (не менше 100 інтервалів) встановлюється динамічний ряд, який піддається статистичній обробці, в результаті якої розраховуються:

- режим (M_0 , с) – значення інтервалу RR, яке найчастіше зустрічається в загальній таблиці кардіоінтервалів (відображає вплив центрального регуляторного контуру на вегетативний контур через гуморальні канали);

- амплітуда режиму (AM_0 , %) – кількість інтервалів RR, які відповідають значенням M_0 і відображаються у відсотках від загальної кількості аналізованих кардіоінтервалів (відображає вплив центрального

контуру на автономність по нервових каналах).);

- діапазон варіації (ΔX , с) – різниця між максимальним і мінімальним значеннями інтервалів RR (характеризує активність вегетативного контуру регуляції ЧСС);

- індекс вегетативного балансу (IVR та ін.) – співвідношення між симпатичним і парасимпатичним відділами вегетативної нервової системи в регуляції серцевого ритму, $AMo/\Delta X$;

На підставі отриманих значень розраховують індекс напруги (ІН, ао), який характеризує ступінь функціонального напруження регуляторних механізмів системи кровообігу за формулою:

$$IN = AMo / 2 MB \cdot \Delta X$$

Відповідно до отриманих значень ІН виділяють наступні функціональні стани системи регуляції серцевого ритму:

1. Стандартний. Значення індексу напруги (ІН) фіксується в інтервалі від 50 ао до 200 еа.

2. Порушення регуляції з переважною активністю симпатичного відділу вегетативної нервової системи $IN \geq 200$ а.о. Реєструється в осіб зі зниженими резервними можливостями організму (після важких захворювань, перевтоми), а також зі зниженими можливостями мобілізації функціонального резерву.

3. Порушення регуляції з переважанням активності парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи $IN \leq 50$ а.о. Реєструється у осіб з помірно вираженою брадикардією при перевтомі, що виражається в порушеннях підкіркових центрів і обмінних процесів внаслідок патологічних змін в організмі.

Додатково методом електрокардіографії визначали значення індексу

серцевої ефективності (PERS, ea) та адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи (APsss, ea) за допомогою методу варіаційної амплітудографії, запропонованого М. В. Маліковим [151, 154].

Відповідно до цієї методики, при аналізі отриманої кардіограми основна увага приділяється математичному аналізу комплексів QRS, необхідному для розрахунку значень наступних показників: Mox - значення комплексу QRS, мВ, що становить виробляється найчастіше; AMox - частота зустрічальності Mox в загальному наборі комплексів QRS %; ΔXh - різниця між максимальним і мінімальним значеннями комплексів QRS, мВ.

Величина PERS розраховується за формулою: $PERS = (Mox \bullet AMox) / \Delta Xh$, а величина адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи (APsss, ea) за формулою:

$$AP_{sss} = PERS / IN_{sss}$$

Для оцінки рівня адаптаційних здібностей розроблено спеціальну шкалу оцінювання, яка передбачає наявність 5 функціональних класів («низький» рівень адаптаційних здібностей, «нижче середнього», «середній», «вище середнього» і «високий». »).

Слід зазначити, що шкали оцінки адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи та її адаптаційних можливостей розроблено окремо для осіб віком від 7 до 18 років та від 20 до 45 років і старше. Це значно підвищує об'єктивність отриманих даних (табл. 2.1).

**Шкала оцінки адаптаційних можливостей
серцево-судинної системи організму**

Рівні адаптивних здібностей	Значення АП	
	7-18 років	20-45 років і старше
<u>Слабкий</u>	<0,406	<0,519
Нижче середнього	0,407-0,631	0,520-0,869
Середній	0,632-1,084	0,870-1,569
Вище середнього	1085-1310	1570-1919 роки
Високий	>1310	>1,919

2.2.3. Методи математичної статистики

Усі отримані в роботі експериментальні дані оброблені за допомогою статистичних програм «STATISTIKA 7.0» та EXCELL з розрахунком таких показників: середнього арифметичного (\bar{x}); середньоквадратичне відхилення (σ); середня арифметична помилка (S); t – критерій надійності Стьюдента для однакових вибірок.

2.3 Організація дослідження

Відповідно до мети та завдань дослідження нами було обстежено 19 юнаків 13-15 років, які займаються плаванням на етапі базової профільної підготовки в Запорізькій школі плавання.

Усі спортсмени були розподілені на контрольну (10 спортсменів) та експериментальну (9 спортсменів) групи.

Юнаки контрольної групи займалися в підготовчому періоді за стандартною програмою, а юнаки експериментальної групи за запропонованою нами експериментальною програмою побудови тренувального процесу.

визначали показники їх функціональної підготовленості на початку та в кінці періоду підготовки .

3 РЕЗУЛЬТАТИ ПОШУКУ

3.1 Загальна характеристика експериментальної програми побудови процесу підготовки плавців на етапі базової спеціалізованої підготовки

Основна відмінність експериментальної програми від стандартної програми коледжу з плавання полягала, *з одного боку*, у певному перерозподілі обсягу різних тренувальних компонентів у рамках річного циклу, *а з іншого* – у скороченні обсяг дуже потужних навантажень анаеробної спрямованості алактату на користь більш оптимальної орієнтації для організму, що розвивається, анаеробних навантажень лактатної спрямованості (гліколітичної).

Як уже зазначалося, першою особливістю запропонованої програми став перерозподіл кількості годин на різні види навчання порівняно з традиційною програмою секційних занять.

Слід зазначити, що матеріали щодо перерозподілу обсягів різних видів підготовки отримано на основі аналізу результатів експертних оцінок провідних тренерів і спортсменів України з плавання, зокрема на основі аналізу та узагальнення рекомендацій заслужених тренерів України з плавання Л. С. Хацаревича, О. О. Гусева, срібного призера Олімпійських ігор 2000 р. у м. Сідней, багаторазового чемпіона та призера чемпіонатів світу та Європи, заслуженого майстра спорту з плавання Д. Силантьєва, багаторазового чемпіона України та Кубка світу та Європи, заслужений майстер спорту України С. Фролов, майстри спорту міжнародного класу О. Сокирко та М. Синюгіна (Огурцова) та ін. Всього було опитано 4 заслужених тренера України та 7 висококваліфікованих плавців (2 заслужених майстра спорту, 4 - майстри спорту міжнародного класу, 5 - майстри спорту України).

Загалом, за результатами проведеної експертизи, в рамках першого

модуля експериментальної програми було запропоновано збільшити обсяг загальної фізичної підготовки на 1 годину та обсяг спеціальної фізичної підготовки на 4 години за рахунок до відповідного зменшення кількості годин технічної підготовки. У *другому модулі* було запропоновано зменшити обсяг загальної фізичної та технічної підготовки на 4 години, але збільшити обсяг спеціальної фізичної підготовки на 8 годин. У *третьому модулі* планувалося скоротити обсяг загальної фізичної підготовки на 1 годину і обсяг технічної підготовки на 5 годин, і тим самим збільшити обсяг спеціальної фізичної підготовки на 6 годин. У рамках *четвертого модуля* було запропоновано скоротити обсяг загальної фізичної підготовки на 3 години, а навпаки збільшити обсяг специфічної фізичної підготовки на 3 години.

Як уже зазначалося, другою особливістю запропонованої нами програми став певний перерозподіл обсягу спеціальних фізичних навантажень у різних зонах відносної сили.

Як показано в таблиці 3.1, за результатами експертних оцінок, у першому модулі було заплановано скоротити на 10% обсяг фізичних вправ зі спеціальної фізичної підготовки, які виконуються в зоні I (аеробна) з ЧСС. рівень=110-130 уд/хв, і тим самим збільшити відповідний об'єм у зоні II (змішана, переважно аеробна) на рівні ЧСС=130-140 уд/хв.

У другому модулі запропоновано внести зміни щодо навантажень анаеробної спрямованості, а саме: збільшити кількість навантажень в зоні III (змішаних, переважно лактатних, аеробних гліколітичних) на рівні ЧСС=150-160 уд/хв. 5%. за рахунок відповідного зниження навантажень в IV зоні (переважно аеробний алактат) на рівні ЧСС=більше 160 уд/хв.

В рамках третього і четвертого модулів планувалося знизити змішані (переважно аеробні) і анаеробні лактатні навантаження на 5% і, навпаки, також збільшити на 5% за рахунок цих виключно аеробних і лактатних навантажень. анаеробної спрямованості.

Розподіл навантажень від специфічної фізичної підготовки за відносними зонами потужності в межах річного циклу згідно з експериментальною програмою побудови тренувального процесу
(у % від загального обсягу)

Зони відносної потужності	1 модуль	2 модуль	3 модуль	4 модуль
I зона (аеробна) ЧСС=110-130 уд/хв	50 (-10)	40	35 (+5)	35 (+5)
II зона (змішана, переважно аеробна) ЧСС=130-140 уд/хв	30 (+10)	30	30 (-5)	30 (-5)
III зона (змішана, переважно гліколітична аеробна) ЧСС=150-160 уд/хв	15	25 (+5)	25 (+5)	25 (+5)
IV зона (переважно алактатна аеробна) ЧСС=більше 160 уд/хв	5	5 (-5)	10 (-5)	10 (-5)

Примітка: в дужках вказані обсяги змін у порівнянні з типовою програмою.

Більш детальний аналіз модулів експериментальної програми показав наступне.

У складі першого модуля було запропоновано виділити 2 години на теоретичну підготовку, 21 годину на загальну фізичну підготовку, 14 годин на спеціальну фізичну підготовку та 11 годин на технічну підготовку плавців експериментальної групи. Співвідношення ресурсів загальної (ЗФП) та спеціальної (СФП) підготовки склало 60% : 40%.

У першому модулі було запропоновано 14 годин, відведених на спеціальну фізичну підготовку, розподілити таким чином: 50% або 7 годин – на аеробні вправи; 30% або 5,2 години – для спеціальних фізичних навантажень змішаної спрямованості; 15% або 2,1 години – для фізичних навантажень анаеробної лактатної спрямованості та 5% або 0,7 години – для фізичних навантажень анаеробної алактатної спрямованості (рис. 3.1).

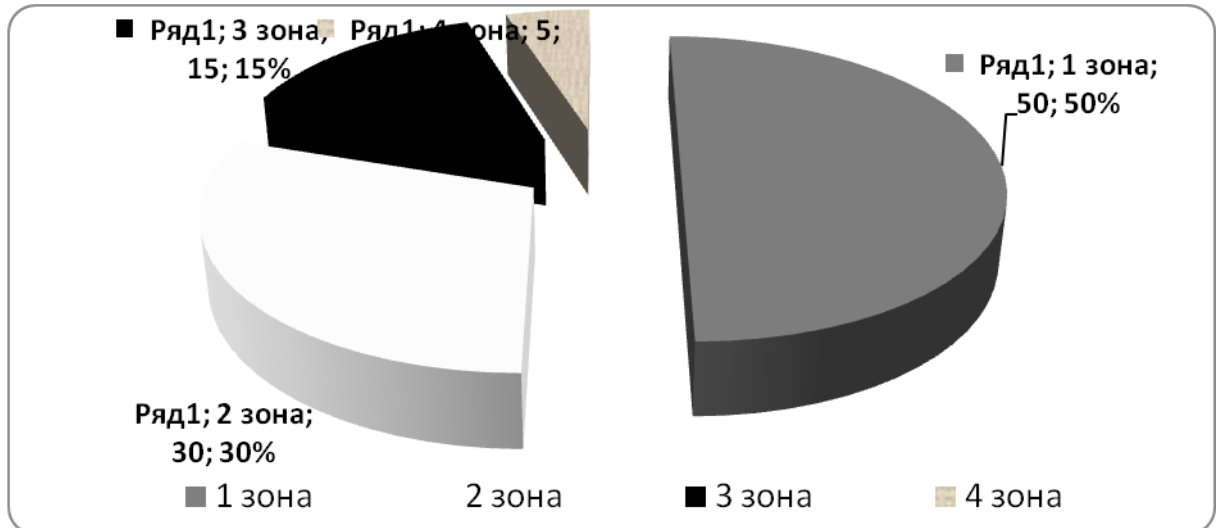


Рис. 3.1 Розподіл обсягу фізичних навантажень для спеціальної фізичної підготовки плавців експериментальної групи за характером спрямованості у першому модулі (у % від загального обсягу).

У другому модулі акцент робився на загальну та спеціальну фізичну підготовку, на які відводилось відповідно 18 та 20 годин. На технічну підготовку було відведено 8 годин, на теоретичну – 2 години.

Загальна кількість годин на секційні заняття склала 48 годин, а співвідношення засобів загальної та спеціальної фізичної підготовки – 47%:53%.

Зверніть увагу, що з 20 годин спеціальної фізичної підготовки 8 годин або 40% було заплановано на аеробні вправи, 30% або 6 годин на змішані вправи, 25% або 5 годин на спеціальні анаеробні лактатні вправи та 5% або 1 годину. - для алактатно-орієнтованого анаеробного фізичного навантаження (рис. 3.2).

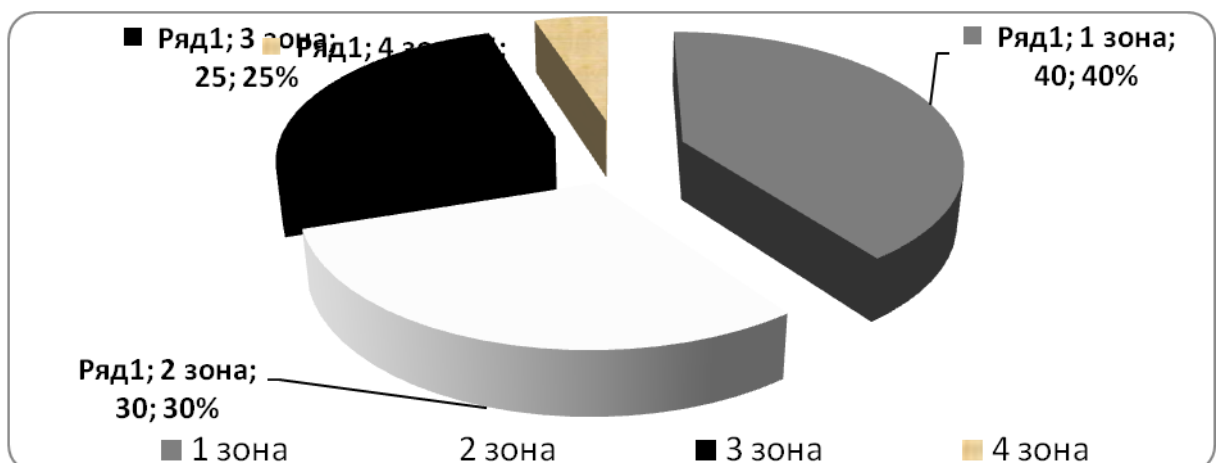


Рис. 3.2 Розподіл обсягу фізичних навантажень для спеціальної фізичної підготовки плавців експериментальної групи за характером спрямованості у другому модулі (у % від загального обсягу).

В рамках третього модуля програмою пропонувалося виділити на технічну підготовку 7 годин, на спеціальну фізичну підготовку – 14 годин, на загальнофізичну – 11 годин. Зверніть увагу, що з 14 годин спеціальної фізичної підготовки 4,9 години або 35% було заплановано на аеробні вправи, 30% або 4,2 години на змішані вправи, 25% або 3,5 години на спеціальні фізичні навантаження анаеробної лактатної спрямованості та 10% або 1,4 години. - для фізичного навантаження анаеробної лактатної спрямованості (рис. 3.3).

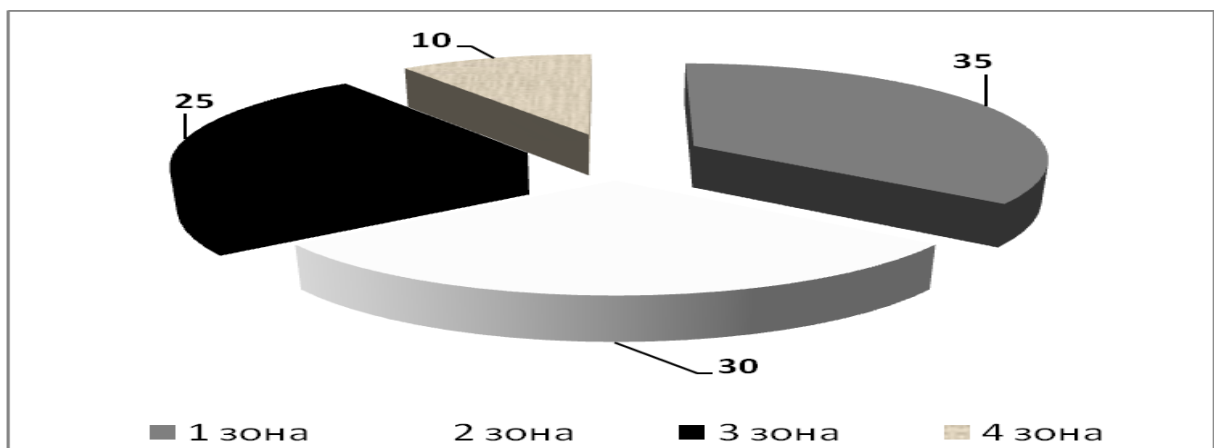


Рис. 3.3 Розподіл обсягу фізичних навантажень для спеціальної фізичної підготовки плавців експериментальної групи за характером спрямованості у третьому модулі (у % від загального обсягу).

У четвертому модулі обсяг загальної та спеціальної фізичної підготовки становив відповідно 9 та 15 годин, технічної підготовки – 8 годин.

У цьому модулі не було теоретичного курсу навчання. Співвідношення засобів загальної та спеціальної фізичної підготовки склало 37,5% : 63,5%.

Зауважимо, що розподіл годин за напрямом фізичних зусиль був таким же, як і в третьому модулі експериментальної програми, тобто з 15 годин спеціальної фізичної підготовки 5,25 години становили 35% для аеробіки.

фізична підготовка. зусилля, 30% або 4,5 години – для фізичних навантажень змішаної спрямованості.

25%, або 3,75 години, і 10%, або 1,5 години, було заплановано на анаеробні фізичні навантаження лактатної спрямованості.

3.2. Оцінка ефективності експериментальної програми побудови тренувального процесу плавців на етапі спеціалізованої базової підготовки

3.2.1 Особливості показників функціональної підготовленості плавців 13-15 років до початку навчально-тренувального стажу.

Відповідно до завдань дослідження, які полягають в оцінці ефективності розробленої програми підготовки плавців віком від 13 до 15 років, попередньо нами було проведено порівняльний аналіз показників функціонального фізичного стану плавців контрольних та експериментальних.

На початку формувального досвіду не вдалося зареєструвати статистично значущі відмінності між плавцями контрольної та експериментальної груп у значеннях лактату та потужності та лактатної ємності, а також у значеннях PANO ($56,12 \pm 1,47 \%$ і $57,38 \pm 1,25 \%$ відповідно), ЧСС на рівні ПАНО ($129,91 \pm 5,08$ уд/хв⁻¹ і $130,51 \pm 3,28$ уд/хв⁻¹) і загальної метаболічної ємності ($154,79 \pm 4,15$ уд/хв і $154,95 \pm 4,02$). уо).

Таблиця 3.2

Показники функціонального стану плавців контрольної та експериментальної груп на початку занять ($\bar{x} \pm S$)

Показники	Контрольна група	Експериментальна група
АЛАК _п , вг·кг ⁻¹	4,57±0,22	4,62±0,27
АЛАК _ε ,%	29,38±1,34	28,55±1,29
ЛАК _п , вг·кг ⁻¹	3,42±0,17	3,49±0,21
ЛАК _ε ,%	21,55±0,93	21,84±0,72
ПАНО, %	56,12±1,47	57,38±1,25
ЧСС _{пано} , уд·хв ⁻¹	129,91±5,08	130,51±3,28
ЗМЕ, у.о.	154,79±4,15	154,95±4,02
ЗВ, бали	51,88±2,73 середній	51,55±3,29 середній
ШВ, бали	52,55±3,84 середній	51,34±3,52 середній
ШСВ, бали	53,16±3,12 середній	52,19±2,35 середній
ЕСЕ бали	51,69±4,95 середній	52,54±4,08 середній
РМ, бали	53,82±3,64 середній	54,35±3,84 середній
РФП, бали	57,19±3,45 середній	58,59±3,17 середній

За наданими даними, на середньому рівні підвищилися рівні загального (51,88±2,73 бала та 51,55±3,29 бала), швидкісного (52,55±3,84 бала та 51,34±3,52 бала), швидкісно-силового (53,16±3,12 бала).) та 52,19 ± 2,35 бала), витривалості, економічності системи енергозабезпечення м'язової діяльності (51,69 ± 4,95 бала та 52,54 ± 4,08 бала), резервних можливостей організму спортсменів (53,82 ± 3,64 бала та 54,35 ± 3,84 бала) та рівень їх функціональної підготовленості (відповідно 57,19±3,45 балів та 58,59±3,17 балів).

На цьому ж рівні на початку тренувального стажу фіксувалися показники серцево-судинної системи плавців контрольної та експериментальної груп (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Показники функціонального стану серцево-судинної системи плавців контрольної та експериментальної груп на початку навчально-тренувального стажу ($\bar{x} \pm S$)

Показники	Контрольна група	Експериментальна група
INссс, у.о.	231,11±12,67	225,98±11,95
IVR, у.о.	236,65±8,79	231,27±7,96
ПЕРС, у.о.	73,42±2,50 нижче середнього	75,20±1,76 вище середнього
АПссс, у.о.	0,33±0,03 низький	0,35±0,03 низький
СОК, мл	64,70±1,23	66,19±0,65
ХОК, л/хв	3,88±0,07	3,97±0,04
СІ, л/хв/м ²	2,89±0,07	2,99±0,11
ЗПОС, дин•с•см ^{-0,5}	1368,8±37,01	1306,93±35,34
РФСссс, бали	70,74±2,19 вище середнього	73,16±2,26 вище середнього

У юнаків обох груп на початку формування стажу були встановлені значення, що відповідають фізіологічній нормі систолічного об'єму крові (відповідно 64,70±1,23 мл у контрольній групі та 66,19±0,65 мл в дослідній групі), хвилинного об'єму крові. показники крові (3,88 ± 0,07 л/хв та 3,97 ± 0,04 л/хв), серцевий індекс (2,89 ± 0,07 л/хв/м² та 2,99 ± 0,11 л/хв/м²) та загальний периферичний опір кровоносних судин (1368,8). ±37,01 дин•с•см^{-0,5} і 1306,93±35,34 дин •с•см^{-0,5}).

При цьому на даному етапі дослідження у всіх юнаків був досить високий рівень функціональної напруженості механізмів регуляції серцевого ритму (значення INsss 231,11 ± 12,67 уо та 225 відповідно 98 ± 11,95 уо). , а IVR – 236,65±8,79 од. та 231,27±7,96 од.), нижче середнього значення індексу серцевої ефективності (73,42±2,50 од. та 75,20±1,76 од.) та низького адаптаційного потенціалу системи кровообігу (0,33±0,03 од. та 0,35±0,03 уо). Проте плавці обох груп мали вищий за середній рівень функціонального стану серцево-судинної системи (70,74±2,19 бала та 73,16±2,26 бала відповідно).

Наведені дані показали, що досить високий рівень функціонального стану системи кровообігу забезпечується за рахунок високого ступеня реалізації функціонального резерву організму, який не можна вважати

адекватною формою адаптації до систематичних фізичних навантажень.

Певною мірою цей висновок підтвердили результати порівняльного аналізу показників системи зовнішнього дихання плавців контрольної та експериментальної груп (табл. 3.4). На початку занять юнаки обох груп характеризувались вищим за середній рівень функціонального стану зовнішнього дихання – $69,21 \pm 0,80$ бала в контрольній групі та $71,41 \pm 1,16$ бала.

Таблиця 3.4

Показники функціонального стану системи зовнішнього дихання плавців контрольної та експериментальної груп на початку навчально-тренувального стажу ($\bar{x} \pm S$)

Показники	Контрольна група	Експериментальна група
ЖЄЛ, мл	$3520 \pm 78,24$	$3640 \pm 54,16$
Твд, с	$73,9 \pm 2,04$	$75,7 \pm 1,94$
Твнд, с	$32,7 \pm 1,16$	$35,2 \pm 1,97$
Індекс гіпоксії, у.о.	$0,48 \pm 0,02$	$0,54 \pm 0,04$
Індекс Сквінського, у.о.	$2768,47 \pm 137,65$	$3049,85 \pm 125,38$
РФСзд, бали	$69,21 \pm 0,80$ вище середнього	$71,41 \pm 1,16$ вище середнього

Проте майже однакові приведені значення таких інтегральних показників, як CV, час експіраторного апное, гіпоксія та індекси Скібінського свідчили про те, що підвищення рівня функціонального стану зовнішнього дихання плавців обох груп забезпечується за рахунок значної мобілізації функціональний резерв свого організму.

У цілому результати, отримані на початку формувального досвіду, свідчать про відносну однорідність студентів контрольної та експериментальної груп, що важливо для більш об'єктивної інтерпретації матеріалу дослідження.

3.2.2 Вплив експериментальної програми побудови тренувального процесу на рівень функціональної підготовленості плавців 13-15 років.

Аналіз ефективності використання розробленої програми проводився нами на основі дослідження динаміки функціональної підготовки плавців у рамках тренувального експерименту.

Як свідчать результати, наведені в таблиці 3.5, до кінця тренувального періоду спостерігається лише позитивна тенденція до покращення показників функціонального стану, які характеризують стан анаеробних і анаеробних механізмів енергозабезпечення м'язової діяльності (АLAKp і АLAKe, ЛАКп і ЛАКe, ПАНО і ЧССпано).

Незважаючи на позитивний розвиток на середньому рівні, наприкінці тренувального стажу у плавців відмічено рівні швидкісної, швидкісно-силової та загальної витривалості, резервних можливостей, економічності системи енергозабезпечення та загального рівня функціональної підготовленості. від контрольної групи, що до закінчення експерименту становило $62,71 \pm 3,25$ бала.

Таким чином, очевидно, що використання традиційної програми серед юнаків контрольної групи не сприяло повній оптимізації рівня їх

функціональної підготовленості та окремих її структурних компонентів.

Таблиця 3.5

Показники функціонального стану плавців контрольної групи на початку та в кінці тренувального стажу ($\bar{x} \pm S$)

Показники	Початок	Завершення
АЛАКп, $\text{вт} \cdot \text{кг}^{-1}$	4,57±0,22	4,71±0,35
АЛАКє, %	29,38±1,34	29,25±1,18
ЛАКп, $\text{вт} \cdot \text{кг}^{-1}$	3,42±0,17	3,52±0,24
ЛАКє, %	21,55±0,93	22,19±0,54
ПАНО, %	56,12±1,47	58,27±1,31
ЧССпано, $\text{уд} \cdot \text{хв}^{-1}$	129,91±5,08	131,65±3,09
ЗМЕ, у.о.	154,79±4,15	156,81±3,39
ЗВ, бали	51,88±2,73 середній	54,48±3,18 середній
ШВ, бали	52,55±3,84 середній	55,19±4,07 середній
ШСВ, бали	53,16±3,12 середній	54,55±2,42 середній
ЕСЕ бали	51,69±4,95 середній	58,21±4,19 середній
РМ, бали	53,82±3,64 середній	60,38±3,77 середній
РФП, бали	57,19±3,45 середній	62,71±3,25 середній

Зовсім іншою була закономірність зміни показників функціонального стану плавців експериментальної групи, які займалися за запропонованою нами програмою (табл. 3.6).

Показано, що до закінчення формувального досвіду вони характеризувались статистично достовірним підвищенням лактатної та лактатної ємності (відповідно $5,11 \pm 0,24 \text{ мас} \cdot \text{кг}^{-1}$ та $3,92 \pm 0,17 \text{ мас} \cdot \text{кг}^{-1}$), лактатної та лактатної ємності. (що відповідає $31,85 \pm 1,18\%$ та $27,35 \pm 0,64\%$), загальної метаболічної потужності (до $167,83 \pm 3,19 \text{ о.о.}$), усіх видів витривалості (що відповідає $66,15 \pm 3,18$ балів, $67,52 \pm 3,24$ балів та $67,29 \pm 2,11$ балів), які вже вважалися вище середнього.

Крім того, відмічено достовірне підвищення рівня «вище середнього» показників, що характеризують економічність системи енергозабезпечення м'язової діяльності (до $69,47 \pm 3,81$ бала) та резервних можливостей організму (до $70,81 \pm 3,75$). бали).) .

Таблиця 3.6

Показники функціонального стану плавців експериментальної групи на початку та в кінці тренувального стажу ($\bar{x} \pm S$)

Показники	Початок	Завершення
АЛАКп, $\text{вт} \cdot \text{кг}^{-1}$	4,62±0,27	5,11±0,24**
АЛАКє, %	28,55±1,29	31,85±1,18*
ЛАКп, $\text{вт} \cdot \text{кг}^{-1}$	3,49±0,21	3,92±0,17*
ЛАКє, %	21,84±0,72	27,35±0,64**
ПАНО, %	57,38±1,25	60,29±1,32
ЧСпано, $\text{уд} \cdot \text{хв}^{-1}$	130,51±3,28	133,68±3,04
ЗМЕ, у.о.	154,95±4,02	167,83±3,19**
ЗВ, бали	51,55±3,29 середній	66,15±3,18*** вище середнього
ШВ, бали	51,34±3,52 середній	67,52±3,24*** вище середнього
ШСВ, бали	52,19±2,35 середній	67,29±2,11*** вище середнього
ЕСЕ бали	52,54±4,08 середній	69,47±3,81*** вище середнього
РМ, бали	54,35±3,84 середній	70,81±3,75*** вище середнього
РФП, бали	58,59±3,17 середній	72,27±3,08*** вище середнього

Примітка: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,01$ порівняно з початком формування досвіду.

Загальний рівень функціональної підготовленості плавців експериментальної групи до закінчення тренувального стажу також достовірно підвищився до 72,27±3,08 бала і вже вважався вище середнього.

У зв'язку з викладеним безсумнівний інтерес становлять результати порівняльного аналізу показників функціональної підготовленості плавців контрольної та експериментальної груп наприкінці тренувального стажу.

Згідно з даними таблиці 3.7, до закінчення формування досвіду у плавців експериментальної групи були достовірно вищі показники лактатної ємності, загальної метаболічної ємності, а також усіх видів витривалості, резервних можливостей тіла, системи енергозабезпечення м'язів, порівняно з юнаками контрольної групи, активності та загального рівня функціональної підготовленості.

Таблиця 3.7

Показники функціональної підготовленості плавців контрольної та

експериментальної груп наприкінці тренувального стажу ($\bar{x} \pm S$)

Показники	Контрольна група	Експериментальна група
АЛАКп, $\text{вт} \cdot \text{кг}^{-1}$	4,71 \pm 0,35	5,11 \pm 0,24
АЛАКє, %	29,25 \pm 1,18	31,85 \pm 1,18
ЛАКп, $\text{вт} \cdot \text{кг}^{-1}$	3,52 \pm 0,24	3,92 \pm 0,17
ЛАКє, %	22,19 \pm 0,54	27,35 \pm 0,64**
ПАНО, %	58,27 \pm 1,31	60,29 \pm 1,32
ЧСспано, $\text{уд} \cdot \text{хв}^{-1}$	131,65 \pm 3,09	133,68 \pm 3,04
ЗМЕ, у.о.	156,81 \pm 3,39	167,83 \pm 3,19**
ЗВ, бали	54,48 \pm 3,18 середній	66,15 \pm 3,18*** вище середнього
ШВ, бали	55,19 \pm 4,07 середній	67,52 \pm 3,24*** вище середнього
ШСВ, бали	54,55 \pm 2,42 середній	67,29 \pm 2,11*** вище середнього
ЕСЕ бали	58,21 \pm 4,19 середній	69,47 \pm 3,81*** вище середнього
РМ, бали	60,38 \pm 3,77 середній	70,81 \pm 3,75*** вище середнього
РФП, бали	62,71 \pm 3,25 середній	72,27 \pm 3,08*** вище середнього

Примітка: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,01$ порівняно з контрольною групою.

Важливо відзначити, що зазначені показники також були кращими за якістю, оскільки відповідали рівню вище середнього.

Безперечно, наведені дані свідчать про незаперечний позитивний вплив запропонованої нами експериментальної програми побудови тренувального процесу.

Це також підтверджено результатами порівняльного аналізу відносних змін зазначених показників (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Значення відносних змін показників функціональної підготовленості плавців контрольної та експериментальної груп до кінця навчально-тренувального стажу (у % до вихідних значень)

Показники	Контрольна група	Експериментальна група
АЛАКп, вт·кг ⁻¹	3,06±0,26	10,61±0,06***
АЛАКє, %	-0,44±0,06	11,56±0,04***
ЛАКп, вт·кг ⁻¹	2,92±0,19	12,32±0,10***
ЛАКє, %	2,97±0,24	25,23±0,06***
ПАНО, %	3,83±0,06	5,07±0,03*
ЧСпапо, уд·хв ⁻¹	1,34±0,22	2,43±0,04*
ЗМЕ, у.о.	1,30±0,10	8,31±0,11**
ЗВ, бали	5,01±0,08	28,32±0,02***
ШВ, бали	5,02±0,03	31,52±0,04***
ШСВ, бали	2,61±0,12	28,93±0,05***
ЕСЕ бали	12,61±0,08	32,22±0,03***
РМ, бали	12,19±0,02	30,29±0,01***
РФП, бали	9,65±0,03	23,35±0,01***

Примітка: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,01$ порівняно з контрольною групою.

Згідно з отриманими даними, для плавців експериментальної групи характерні достовірно вищі темпи покращення майже всіх показників функціональної підготовленості порівняно з представниками контрольної групи: від 23 до 27% для всіх видів витривалості, від 18 до 20% - резервні можливості та ефективність системи енергозабезпечення, від 7 до 12% - енергетична і лактатна ємність, від 9% - лактатна потужність, від 23% - лактатна ємність і 14% - загальний рівень функціональної працездатності.

Знання динаміки основних фізіологічних систем організму - серцево-судинної та дихальної - є не менш важливим при оцінці ефективності тренувальних занять.

Аналіз зміни показників кардіореспіраторної системи у плавців контрольної групи дав змогу встановити наступне (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Показники функціонального стану кардіореспіраторної системи плавців контрольної групи на початку та в кінці тренувального стажу ($\bar{x} \pm S$)

Показники	Початок	Завершення
ІНссс, у.о.	231,11±12,67	208,41±11,43
ІВР, у.о.	236,65±8,79	218,31±8,11
ПЕРС, у.о.	73,42±2,50 нижче середнього	79,93±2,73* нижче середнього
АПссс, у.о.	0,33±0,03 низький	0,40±0,04 нижче середнього
СОК, мл	64,70±1,23	67,53±1,28
ХОК, л/хв	3,87±0,05	3,88±0,07
СІ, л/хв/м ²	2,89±0,07	2,80±0,07
ЗПОС, дин*с*см ^{-0,5}	1368,8±37,01	1264,91±34,2
РФСссс, бали	70,74±2,19 вище середнього	76,93±2,38* вище середнього
ЖЄЛ, мл	3520±78,24	3575±71,98
Твд, с	73,9±2,04	77,6±1,86
Твид, с	32,7±1,16	35,9±1,36
Індекс гіпоксії, у.о.	0,48±0,02	0,55±0,03*
Індекс Скібінського, у.о.	2768,47±137,65	3064,22±144,83
РФСзд, бали	69,21±0,80 вище середнього	71,23±0,84 вище середнього

Примітка: * - $p < 0,05$ порівняно з початком формування досвіду.

До закінчення періоду формування для них характерна позитивна тенденція до зниження ступеня функціональної напруженості регуляторних механізмів системи кровообігу, що виражалось у зниженні значень ІНссс та ІВР, як а також тенденція до збільшення таких інтегральних показників, як систолічний і хвилинний об'єми крові, адаптаційний потенціал серцево-судинної системи, життєва ємність легень, час вдиху і видиху, індекс Скібінського. При цьому статистично значущими були лише позитивні зміни індексу серцевої ефективності (PERS) (до $79,93 \pm 2,73$ од.), індексу гіпоксії (до $0,55 \pm 0,03$ уо) та рівня функціонального стану серцево-судинної системи. системи (до $76,93 \pm 2,38$ бала).

Виходячи з отриманих даних, можна сказати, що використання традиційної програми у плавців контрольної групи не сприяло повній оптимізації функціонального стану серцево-судинної системи, системи зовнішнього дихання, а також зниженню ступеня плавців контрольної групи. функціонального напруження регуляторних механізмів системи кровообігу, підвищення загальних адаптаційних можливостей систем серцево-судинної

системи юнаків контрольної групи до закінчення формувального стажу.

Навпаки, у плавців експериментальної групи після формувального досвіду відбулося достовірне покращення всіх показників функціонального стану серцево-судинної системи та зовнішнього дихання їх організму (табл. 3.10).

До закінчення дослідження спостерігали достовірне зниження значень IN_{SSS} та IVR (до $158,8 \pm 9,56$ уо та $178,82 \pm 6,5$ уо), загального периферичного опору судин (до $1196,68 \pm 32,3$ дин \cdot с \cdot см^{-0,5}) та , навпаки, достовірне підвищення значень ПЕРС (до $88,43 \pm 4,26$ о.о.), АТсссс (до $0,59 \pm 0,07$ о.о.). відповідно $82,3 \pm 1,43$ с та $42,5 \pm 1,44$ с), гіпоксія та індекси Скібінського (до $0,69 \pm 0,03$ од та $3807,76 \pm 110,8$ од), рівні 1 Функціональний стан систем кровообігу та зовнішнього дихання (відповідно $83,53 \pm 1,8$ бала та $86,55 \pm 1,4$ бала), які вже вважалися високими.

У наведених матеріалах також виявлено достовірне позитивне зниження рівня функціональної напруги регуляторних механізмів системи кровообігу, підвищення стійкості до дії зовнішніх факторів та підвищення загальних адаптаційних можливостей організму плавців, які проходили навчання. займається експериментальною програмою.

Таблиця 3.10

Показники функціонального стану кардіореспіраторної системи плавців експериментальної групи на початку та в кінці навчально-тренувального стажу ($\bar{x} \pm S$)

Показники	Початок	Завершення
ІНссс, у.о.	225,98±11,95	158,8±9,56***
ІВР, у.о.	231,27±7,96	178,82±6,5***
ПЕРС, у.о.	75,2±1,76	88,43±4,26**
АПссс, у.о.	0,35±0,03	0,59±0,07**
СОК, мл	66,19±0,65	69,42±1,43*
ХОК, л/хв	3,97±0,04	4,17±0,09*
СІ, л/хв/м ²	2,99±0,11	2,56±0,03***
ЗПОС, дин*с*см ^{-0,5}	1306,93±35,34	1196,68±32,3*
РФСссс, бали	73,16±2,26	83,53±1,8**
ЖЄЛ, мл	3640±54,16	3845±46,22**
Твд, с	75,7±1,94	82,3±1,43**
Твид, с	35,2±1,97	42,5±1,44**
Індекс гіпоксії, у.о.	0,54±0,04	0,69±0,03**
Індекс Скібінського, у.о.	3049,85±125,38	3807,76±110,8***
РФСзд, бали	71,41±1,16	86,55±1,4***

Примітка: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ порівняно з початком формування досвіду.

Це підтверджено результатами порівняльного аналізу показників функціонального стану систем кровообігу та зовнішнього дихання плавців контрольної та експериментальної груп, проведеного після закінчення формувального досвіду (табл. 3.11).

Після формувального досвіду у представників дослідної групи були достовірно нижчі значення індексу стресу регуляторних механізмів (відповідно $158,8 \pm 9,56$ уо та $208,41 \pm 11,43$ уо), індексу вегетативного балансу ($178,82 \pm 6,5$ уо та $218,31 \pm 8,11$ уо) та вищих значень адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи ($0,59 \pm 0,07$ уо та $0,4 \pm 0,04$ уо), хвилинного об'єму крові ($4,17 \pm 0,09$ l/min та $3,88 \pm 0,07$ l/min), життєвої ємності серця легенів ($3845 \pm 46,22$ мл і $3575 \pm 71,98$ мл), час затримки дихання на вдиху ($82,3 \pm 1,43$ с і $77,6 \pm 1,86$ с) і видиху ($42,5 \pm 1,44$ с і $35,9 \pm 1,36$ с), показники гіпоксії ($0,69 \pm 0,03$ од. і $0,55 \pm 0,03$ од.) і Скібінського ($3807,76 \pm 110,8$ од. і $3064,22 \pm 144,83$ од. од.), рівні

функціонального стану серцево-судинної системи ($83,53 \pm 1,8$ бала і $76,93 \pm 2,38$ бала) та зовнішнього дихання ($86,55 \pm 2,38$ бала). $1,4$ бала та $71,23 \pm 0,84$ бала).

Таблиця 3.11

Показники функціонального стану кардіореспіраторної системи плавців контрольної та експериментальної груп наприкінці тренувального стажу ($\bar{x} \pm S$)

Показники	Контрольна група	Експериментальна група
ІНссс, у.о.	$208,41 \pm 11,43$	$158,8 \pm 9,56^{***}$
ІВР, у.о.	$218,31 \pm 8,11$	$178,82 \pm 6,5^{***}$
ПЕРС, у.о.	$79,93 \pm 2,73$	$88,43 \pm 4,26^{**}$
АПссс, у.о.	$0,40 \pm 0,04$	$0,59 \pm 0,07^{**}$
СОК, мл	$67,53 \pm 1,28$	$69,42 \pm 1,43$
ХОК, л/хв	$3,88 \pm 0,07$	$4,17 \pm 0,09^*$
СІ, л/хв/м ²	$2,80 \pm 0,07$	$2,56 \pm 0,03^{**}$
ЗПОС, дин*с*см ^{-0,5}	$1264,91 \pm 34,2$	$1196,68 \pm 32,3$
РФСссс, бали	$76,93 \pm 2,38$	$83,53 \pm 1,8^{**}$
ЖЄЛ, мл	$3575 \pm 71,98$	$3845 \pm 46,22^{**}$
Твд, с	$77,6 \pm 1,86$	$82,3 \pm 1,43^*$
Твид, с	$35,9 \pm 1,36$	$42,5 \pm 1,44^{**}$
Індекс гіпоксії, у.о.	$0,55 \pm 0,03$	$0,69 \pm 0,03^{**}$
Індекс Скібінського, у.о.	$3064,22 \pm 144,83$	$3807,76 \pm 110,8^{***}$
РФСзд, бали	$71,23 \pm 0,84$	$86,55 \pm 1,4^{***}$

Примітка: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ порівняно з контрольною групою.

Наведені дані переконливо свідчать про виражений позитивний вплив розробленої нами програми на загальний рівень функціональної фізичної підготовленості плавців 13-15 років.

Досить показовими видалися результати порівняльного аналізу відносних змін показників кардіореспіраторної системи плавців контрольної та експериментальної груп до закінчення дослідження (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Значення відносних змін показників функціонального стану кардіореспіраторної системи плавців контрольної та експериментальної груп наприкінці тренувального стажу (у % порівняно з початковими значеннями)

Показники	Контрольна група	Експериментальна група
ІНссс, у.о.	-9,82±1,35	-29,73±1,28***
ІВР, у.о.	-7,75±1,36	-22,68±1,29***
ПЕРС, у.о.	8,87±1,48	17,6±2,61**
АПссс, у.о.	20,73±1,57	70,58±2,35***
СОК, мл	4,37±1,45	4,89±2,41
ХОК, л/хв	0±1,41	4,89±2,41
СІ, л/хв/м ²	-3,11±1,39	-14,33±1,05***
ЗПОС, дин*с*см ^{-0,5}	-7,59±1,36	-8,44±1,36
РФСссс, бали	8,75±1,48	14,18±1,28**
ЖЄЛ, мл	2,18±1,36	7,77±1,31**
Твд, с	5,01±1,35	8,72±1,24*
Твид, с	9,79±1,55	20,74±1,24***
Індекс гіпоксії, у.о.	13,54±1,71	28,26±1,22***
Індекс Скібінського, у.о.	10,68±1,45	24,85±1,33***
РФСзд, бали	2,91±1,45	21,2±1,57***

Примітка: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ порівняно з контрольною групою.

Для представників дослідної групи були характерні достовірно вищі показники зниження ступеня функціонального напруження регуляторних механізмів системи кровообігу (у 3 рази), підвищення її адаптаційних можливостей (у 3,5 рази), усіх показників дихальної системи. системи (від 2 до 3 разів), а також рівнів функціонального стану серцево-судинної системи (у 2 рази) та зовнішнього дихання (10 разів).

Усе показало, що застосування розробленої нами програми для плавців

13-15 років сприяє значному поліпшенню функціонального стану найважливіших фізіологічних систем організму - серцево-судинної та зовнішнього дихання.

У цілому наведені дані свідчать про беззаперечний позитивний вплив розробленої нами програми на показники функціональної підготовленості, адаптаційних можливостей та функціонального стану систем кровообігу та зовнішнього дихання плавців 13-15 років на спеціалізованій базовій підготовці. етап. .

ВИСНОВКИ:

1. Отриманий під час дослідження експериментальний матеріал показав, що використання розробленої нами програми розвитку тренувального процесу серед плавців 13-15 років на етапі спеціалізованої базової підготовки сприяло достовірному підвищенню їх функціональної підготовленості.

2. Показано, що наприкінці навчально-тренувального стажу плавці експериментальної групи мали вірогідно ($p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$) вищі значення майже всіх параметрів, що характеризують рівень їх функціональної підготовки, порівняно з юнаки контрольної групи.

3. Впровадження експериментальної програми в тренувальний процес сприяло тому, що після закінчення тренувального стажу юнаки експериментальної групи мали достовірно вищі показники розвитку всіх видів витривалості (від 23 до 27%), резервних можливостей та ефективності системи енергозабезпечення, порівняно з плавцями контрольної групи – від 18 до 20 %, силової та лактатної ємності – від 7 до 12 %, лактатної потужності від 9 %, лактатної ємності 23 % та загального рівня функціональних стан 14%.

4. У плавців експериментальної групи до закінчення навчально-тренувального стажу порівняно з однолітками контрольної групи швидкість зниження ступеня функціонального напруження регуляторних механізмів системи кровообігу була достовірно вищою (в 3 рази), підвищення його адаптаційних можливостей (в 3,5 рази), всіх показників дихальної системи (в 2-3 рази), а також рівнів функціонального стану серцево-судинної системи (в 2 рази) і зовнішнього дихання. (в 10 разів).

5. Отримані результати дозволили відзначити достатньо високу ефективність програми підготовки плавців 13-15 років на етапі спеціалізованої базової підготовки, що дає підстави рекомендувати цю

програму для практичного використання в системі багаторічної підготовки спортсмени, які спеціалізуються на плаванні.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Апанасенко Г.Л., Попова К.И. Медицинская валеология. К.: Здоров'я. 1998. 280с.
2. Богуславська В.Ю. Вдосконалення фізичної підготовленості веслувальників на байдарках при застосуванні різних режимів тренувань на етапі попередньої базової підготовки [дисертація]. Київ: НУФВСУ. 2009. 211 с.
3. Богуславська В.Ю. Статеві особливості розвитку функціональних резервів кардіореспіраторної системи веслувальників на етапі попередньої базової підготовки. Вісник Прикарпатського університету. Фізична культура. 2013. Вип. 18. С. 91-96..
4. Большакова І.В. Періодизація багаторічної підготовки плавців [автореферат]. К.: НУФСУ. 2015. 19с.
5. Бондарчук А. П. Периодизация спортивной тренировки. К.: Олимп. лит. 2005. 304 с.
6. Бріскін Ю.А. Індивідуалізація підготовки спортсменів на різних етапах багаторічної підготовки. Вісник Запорізького національного університету : [зб. наук. пр.]. Запоріжжя. 2009. Вип. 1. т. 1. С. 20–25.
7. Вілмор Дж.Х., Костілл Д.Л. Фізіологія спорту. Київ: Олімпійська література. 2003. 656 с.
8. Ганчар І. Л. Методика преподавания плавания: технология обучения и совершенствование: [учебник]. Одесса: ДРУК. 2006. 696 с.
9. Ганчар И.Л. Плавание: Теория и методика преподавания: уч. пособие. мн.: Четыре четверти. Скоперспектива. 1998. 352с.
10. Глазирін І.Д. Плавання: навчальний посібник. К.: Кондор. 2006. 502 с.
11. Глущенко Н.В. Авторська тренувальна програма з кондиційного плавання для студентів вищих навчальних закладів. Навчальне видання Класичного приватного університету. Запоріжжя. 2011. 54с.
12. Глущенко Н.В. Развитие специальной выносливости средствами

- тренувальний серій на заняттях по плаванню со студентами // Науково-практична конференція «Дні науки – 2008». Запоріжжя. 2008. С. 303.
13. Глущенко Н.В. Розвиток дихальної системи організму та її роль у процесі кондиційного плавання. Електронне фахове видання: Спортивна наука України. 2009. № 1. С 9–17.
 14. Глущенко Н.В., Добродуб Є.З. Оптимізація циклічних рухів, як спосіб адаптації ЧСС студентів до плавання на середні та довгі дистанції в умовах кондиційного тренування. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Харків. 2008. № 8. С. 49–51.
 15. Глущенко Н.В., Добродуб Є.З. Особливості адаптації рухової підготовленості студентів до кондиційного плавання. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Харків. 2009. № 8. С. 41–44.
 16. Головкина В., Сальникова С. Порівняльна характеристика функціональних можливостей плавців 11–12 років в залежності від статі та можливості їх удосконалення. Фізична активність і якість життя людини [Текст] : зб. тез доп. І Міжнар. наук.-практ. конф. (14–16 черв. 2017 р.) / уклад.: А.В. Цьось, С.Я. Індика. Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки. 2017. С. 53-54.
 17. Івасик Н., Курташ Є. Лікувальне плавання, як засіб фізичної реабілітації для дітей молодшого шкільного віку з вадами зору. ТМФВ. 2010. №3. С. 27-29
 18. Імас Є., Борисова О., Когут І. Неолімпійський спорт: проблеми та перспективи розвитку. Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. праць. Вінниця: Вінниц. держ. пед. ун-т імені Михайла Коцюбинського. 2016. Вип. 2. С. 145–152.
 19. К्लешнев В.В. Методика аналізу співвідношення швидкості, темпу і кроку при виконанні локомоцій при водному маренні. Плавання. СПб.: Т.3. 2005. С. 74-78.

20. Круцевич Т.Ю. Теория и методика физического воспитания : в 2 т. / Общие основы теории и методики физического воспитания : [учеб. для студ. вузов физ. восп. ; ред. Т.Ю. Круцевич]. К. Олимпийская література. 2003. Т. 1 424 с.
21. Крюков Ю.М. Совершенствование техники плавания на основе оценки спец. физич. качеств, появляющихся в гребковых движ. пловцов : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.02 „Теория и методика обучения и воспитания”. Киев. 1984. 23 с.
22. Кудратов Р., Краснова Г. Экспертная оценка структуры самоконтроля двигательных действий при плавании кролем на груди и спине. Теорія і методика фіз. виховання і спорту. 2005. № 1. С. 42–44.
23. Ляшенко А.М., Дєлова І.О., Козіна Ж.Л., Дєлова К.О., Дудник О.К. Плавання. Навчальний посібник для загальноосвітніх навчальних закладів. Харків : ТОЧКА. 2013. 292с.
24. Матвеев Л.П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов. К. : Олимпийская література. 1999. 320 с.
25. Матусевич А.М., Мариненко С.І., Токар С.І. Оздоровлення плавання Перспективи розвитку сучасної науки Львів. 5-6 грудня. 2014. С. 166-169
26. Огурцова М.Б. Формування адаптивних типологічних змін серцево-судинної системи плавців високої кваліфікації в тренувальному процесі: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. наук з фіз. вих. і спорту: 24.00.01 „Олімпійський і професійний спорт”. Д. 2009. 21 с.
27. Оздоровче плавання : навч. посіб. для студентів. вищий підручник замок фіз. виховання і спорту Л. М.Шульга. К.: Олімпійська література. 2008. 232с.
28. Озерова О.А. Тактична підготовка плавців різного рівня майстерності: дис... канд. наук з фіз. виховання і спорту: 24.00.01. Л. 2006. 184 с.
29. Олейников И.П., Баламутова Н.М., Шейко Л.В. Повышение гибкости тела юных пловцов при помощи специальных растяжек и упражнений на суше. Педагогіка, психологія та мед.-біол. пробл. фіз. виховання і спорту. Х.

2002. № 8. С. 82–87.

30. Парфьонов В.А., Парфьонова Л.В., Парфьонов А.В. Складові змагальної діяльності плавців високого класу: Посібник для тренерів і спортсменів. Київська. 1990. 176 с.
31. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. К. : Олимпийская література. 1997. 583 с.
32. Платонов В.Н. Плавание. Киев: Олимпийская література. 2000. 495 с.
33. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения : [учеб. для студ. вузов физ. воспитания и спорта]. К. : Олимпийская література. 2004. 808 с.
34. Платонов В.Н., Сахновский К.П. Построение многолетней подготовки. Плавание. Под ред. В.Н. Платонова. К.: Олимпийская література. 2000. С. 173-203.
35. Сахновский К.П. Построение заключительного этапа многолетней подготовки спортсменов. Олимпийский спорт и спорт для всех.: Минск.: ГГАФК. 2001. 259 с.
36. Сахновський К.П. Раціональна побудова багаторічної підготовки плавців. Наука в олімпійському спорті Олімпійська література К. 2001. № 1. С. 54-63.
37. Фурман Ю.М. Характеристика аеробної продуктивності організму молоді 18–22 років. Вісник Вінницького державного медичного університету. 2008. Вип. 5. № 2. С. 368–370.
38. Шаповалов В.П. Плавання: [посіб. для студ. ін-тів фіз. культ. і спорту]. Дніпропетровськ: Січ. 1994. 399 с.
39. Шляховська, А.Р., Потебенько М.О. Дослідження методики підготовки плавців на середні дистанції. Політ. Сучасні проблеми науки. Гуманітарні науки: тези доповідей XX Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених: [у 2-х т.]. Т. 2 / [ред. кол.: В.М. Ісаєнко та ін.]. Національний авіаційний університет. К.: НАУ. 2020. С. 362-363.

40. Alan Lynn. *Conditioning for Swimmers: A Guide to Land-Based Training* / Alan Lynn. Crowood Press. 2007. 160 p.
41. Blythe Lucero. *Shape Up!: 100 Conditioning Swim Workouts (Swim Workouts)* / Blythe Lucero. Meyer & Meyer Fachverlag und Buchhandel GmbH. 2009. 160 p.
42. David G. Thomas. *Swimming: Steps to Success – 3rd Edition (Steps to Success Sports Series)* / David G. Thomas. Human Kinetics. 2005. 200 p.
43. David Salo. *Complete conditioning for swimming*. Human Kinetics. 2008. 240 p.
44. Emmett Hines. *Fitness Swimming – 2nd Edition*. Human Kinetics. 2008. 232 p.
45. Jack H. Wilmore, Costill D.L., Kenney W.L. *Physiology of Sport and Exercise (3rd edn)*. Champaign, IL : Human Kinetics. 2008. 574 p.
46. Laughlin T. *Extraordinary Swimming For Every Body – a Total Immersion instructional book*. Total Immersion Swimming; 1st edition. 2006. 169 p.
47. Laughlin T., Delves J. *Total Immersion: The Revolutionary Way To Swim Better, Faster, and Easier*. Fireside; Rev Upd Su edition. 2004. 320 p.
48. Nathan Manley, Goldberg A., Steele B., Denniston D. *The EDGE: The Swimmer's Every Day Guide to Excellence (Volume 1)*/ CreateSpace. 2009. 102 p.
49. Robert G. Price R. *The Ultimate Guide To Weight Training For Swimming. Second Edition*. Price World Enterprises. 2003. 80 p.
50. Ruben Guzman. *The Swimming Drill Book*. Human Kinetics; 1 edition. 2006. 296 p.
51. Saltin B., Strange S. Maximal oxygen uptake: "old" and "new" arguments for a cardiovascular limitation. *Med. Sc. in Sp. and Exers*. 1992. P. 30–37.