

УДК 796.42.032–056.26

ІНФОРМАТИВНІСТЬ АНТРОПОМЕТРИЧНИХ І ТЕХНІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ СПОРТСМЕНІВ

*Тамара Кутек, Рустам Ахметов, Тетяна Скалій, Віктор Шаверський, Василь Толкач
Житомирський державний університет імені Івана Франка*

Анотації:

Актуальність теми дослідження. Спортивний результат у стрибках у висоту визначається швидкістю та ритмо-темповою структурою розбігу, силою та потужністю відштовхування, вертикальною та горизонтальною швидкостями руху загального центру маси (ЗЦМ) тіла, антропометричними параметрами спортсменів та іншими факторами. Антропометричні характеристики є важливими критеріями, які визначають вибір спортивної спеціалізації. Очевидно, це стало причиною того, що в останні роки значно зріс інтерес до різноманітних аспектів антропометричних особливостей спортсменів. **Мета роботи** – вивчити пропорції тіла й динаміку зміни антропометричних і технічних параметрів стрибунів у висоту у віковому діапазоні від 10 до 17 років. **Методи дослідження:** аналіз, порівняння, систематизація, узагальнення науково-методичної літератури, тестування, медико-біологічні методи, кіноциклографія, методи математичної статистики. **Результати роботи.** Аналіз узагальнюючих показників динамічних рядів свідчить про те, що інтенсивність приросту довжини тіла змінюється в межах від 2,9 до 4%. Найбільший темп приросту довжини тіла відбувається в 15-річному віці. Значні прирости маси тіла в усіх спостереженнях відбуваються у віці 11–12 та 15 років. Крім того, з підвищенням результату та зі зміною антропометричних показників скорочується час відштовхування, збільшується швидкість розбігу перед відштовхуванням, що супроводжується суттєвим збільшенням

Informativeness of Anthropometric and Technical Parameters of Athletes

Abstract. The sports result in high jump is determined by the speed and rhythmic-tempo structure of the run, the force and power of the repulsion, the vertical and horizontal speeds of the general center of mass (GCM), anthropometric parameters of athletes and other factors. Anthropometric characteristics are important criteria that determine the choice of sports specialization. Apparently, this has led to a significant increase in interest in various aspects of the anthropometric features of athletes in recent years. **The aim of the work** is to study the proportions of the body and the dynamics of changes in anthropometric and technical parameters in high jumpers in the age range from 10 to 17 years. **Research methods:** analysis, comparison, systematization, generalization of scientific and methodical literature, testing, medical and biological methods, film cyclography, methods of mathematical statistics. **Results of work.** Analysis of generalized indicators of time series shows that the intensity of the increase in body length varies from 2.9 to 4%. The greatest rate of increase in body length occurs at 15 years of age. Significant weight gain in all observations occurs at the age of 11–12 and 15 years. In addition, with the increase of the result and with the change of anthropometric indicators, the repulsion time decreases, the speed of takeoff before repulsion increases, which is accompanied by a significant increase in the speed and

Информативность антропометрических и технических параметров спортсменов

Аннотация. Спортивный результат в прыжках в высоту определяется скоростью и ритмо-темповой структурой разбега, силой и мощностью отталкивания, вертикальной и горизонтальной скоростями движения общего центра массы (ОЦМ) тела, антропометрическими параметрами спортсменов и другими факторами. Антропометрические характеристики являются важными критериями, которые определяют выбор спортивной специализации. Очевидно, это стало причиной того, что в последние годы значительно возрос интерес к разным аспектам антропометрических особенностей спортсменов. **Цель работы** – выучить пропорции тела и динамику изменения антропометрических и технических параметров прыгунов в высоту в возрастном диапазоне от 10 до 17 лет. **Методы исследования:** анализ, сравнение, систематизация, обобщение научно-методической литературы, тестирование, медико-биологические методы, киноциклография, методы математической статистики. **Результаты работы.** Анализ обобщающих показателей динамических рядов свидетельствует о том, что интенсивность прироста длины тела меняется в пределах от 2,9 до 4%. Самый большой темп прироста длины тела происходит в 15-летнем возрасте. Значительные приросты массы тела во всех наблюдениях происходят в возрасте 11–12 и 15 лет. С ростом результата и с изменением антропометрических показателей сокращается время отталкивания, увеличивается скорость разбега перед отталкиванием, что сопровождается существенным увеличением

II. Науковий напрям

швидкості та кута вильоту ЗЦМ тіла спортсмена. **Висновки.** Розміри та маса тіла впливають на здатність до виконання рухових дій. Рівень фізичного розвитку та технічної майстерності визначається сукупністю методів, які ґрунтуються на вимірюваннях морфологічних, функціональних і біомеханічних характеристик.

Ключові слова:

маса тіла, довжина тіла, тотальні розміри, пропорції тіла, кореляційний аналіз.

angle of departure of the athlete's GCM. **Conclusions.** The size and weight of the body affect the ability to perform motor actions. The level of physical development and technical skill is determined by a set of methods based on measurements of morphological, functional and biomechanical characteristics.

body weight, body length, total dimensions, body proportions, correlation analysis.

скорості и угла вылета ОЦМ тела спортсмена. **Выводы.** Размеры и масса тела влияют на способность к выполнению двигательных действий. Уровень физического развития и технического мастерства определяется совокупностью методов, которые базируются на измерениях морфологических, функциональных и биомеханических характеристик.

масса тела, длина тела, тотальные размеры, пропорции тела, корреляционный анализ.

Постановка проблеми. Антропометричні та технічні характеристики є важливими критеріями, які визначають спортивний результат у стрибках у висоту. Очевидно, це стало причиною того, що в останні роки значно підвищився інтерес до визначення ступеня інформативності антропометричних і технічних параметрів спортсменів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Спортивний результат у стрибках у висоту визначається швидкістю та ритмо-темповою структурою розбігу, силою та потужністю відштовхування, вертикальною та горизонтальною швидкостями руху ЗЦМ тіла, антропометричними параметрами спортсменів та іншими факторами. Як свідчать дані деяких дослідників [1–4; 6; 8; 11], є чіткі відмінності в тотальних розмірах і пропорціях тіла, а також конституційних особливостях у представників різних видів спорту. Хоча при оцінці подібних даних варто брати до уваги перетворюючу роль багаторічного спеціального тренування та штучного відбору, антропометричні особливості, очевидно, мають значення при відборі та, безсумнівно, повинні враховуватися при прогнозуванні перспективності спортсмена [1; 5; 8; 10; 11]. На користь урахування антропометричних параметрів свідчать також дослідження Т. Б. Кутек [8; 9], у яких показано, що високорослі діти та підлітки, як правило, і в подальші роки, в період завершення росту, зберігають перевагу над ровесниками в довжині тіла. Причому, подібна тенденція відмічається автором і щодо інших розмірів довжини (довжина руки, довжина ноги).

Тому **метою** нашого дослідження було вивчити пропорції тіла й динаміку зміни антропометричних і технічних параметрів у стрибунів у висоту від 10 до 17 років.

Методи дослідження: аналіз, порівняння, систематизація, узагальнення науково-методичної літератури, тестування, медико-біологічні методи, кіноциклографія, методи математичної статистики.

Результати дослідження та їх обговорення. На основі кореляційного аналізу (коефіцієнт кореляції від $r = 0,463$ до $r = 0,884$ відповідно) було відібрано шість найбільш значущих антропометричних показників (табл. 1).

Таблиця 1

Взаємозв'язок найбільш значущих антропометричних показників з результатом у стрибках у висоту (коефіцієнт кореляції)

Показники	Вік, роки								
	10	11	12	13	14	15	16	17	>17
	Результат у стрибках у висоту, м								
	1,15-1,20	1,30-1,45	1,45-1,55	1,55-1,65	1,65-1,75	1,80-1,90	1,90-1,98	1,98-2,08	2,28-2,41
Довжина тіла (зріст стоячи)	0,561	0,583	0,595	0,613	0,619	0,641	0,672	0,769	0,884
Довжина гомілки	0,642	0,663	0,673	0,681	0,694	0,704	0,717	0,731	0,748
Довжина стегна	0,518	0,522	0,534	0,536	0,541	0,547	0,548	0,553	0,567
Окружність стегна	0,406	0,415	0,412	0,413	0,410	0,404	0,416	0,419	0,427
Окружність литкового м'яза	0,374	0,389	0,401	0,417	0,422	0,428	0,439	0,441	0,452
Маса тіла	0,660	0,683	0,703	0,705	0,714	0,734	0,781	0,804	0,837

Примітки: коефіцієнти значущі: $r = 0,410$; $P = 0,05$

Як видно з таблиці, деякі антропометричні показники набувають більш важливого значення для стрибунів у висоту у певні вікові періоди. Найбільш значущі для стрибунів у висоту з 17 років такі антропометричні показники як довжина та маса тіла спортсменів, що підтверджується високим кореляційним зв'язком із результатом у стрибках у висоту ($r = 0,884$ та $r = 0,837$, відповідно).

І навпаки, окружність стегна у 10-річному віці ($r = 0,406$) та 15-річному віці ($r = 0,404$) є менш важливим у порівнянні з довжиною стегна ($r = 0,518$) та гомілки ($r = 0,518$). Кореляційний зв'язок окружності литкового м'яза і результату стрибка у висоту з 10 до 12 років також не є суттєво значущим ($r = 0,374$; $r = 0,389$; $r = 0,401$), порівняно з іншими антропометричними параметрами.

У таблиці 2 представлено дані про динаміку вікових змін основних антропометричних характеристик спортсменів 15 років.

Таблиця 2

Антропометричні показники та спортивний результат стрибунів у висоту (вік 15 років)

Показники	Порядковий номер спортсменів у групі											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Спортивний результат, м	1,87	1,82	1,91	1,87	1,80	1,85	1,88	1,88	1,90	1,85	1,90	1,87
Довжина тіла (зріст стоячи), м	1,79	1,72	1,77	1,78	1,74	1,77	1,79	1,80	1,76	1,73	1,80	1,79
Довжина гомілки, м	0,40	0,38	0,39	0,40	0,39	0,39	0,40	0,40	0,39	0,38	0,39	0,40
Довжина стегна, м	0,41	0,39	0,40	0,41	0,40	0,40	0,41	0,41	0,40	0,39	0,40	0,41
Окружність стегна, м	0,48	0,50	0,60	0,47	0,51	0,49	0,50	0,46	0,51	0,51	0,45	0,46
Окружність литкового м'яза, м	0,31	0,35	0,30	0,31	0,34	0,34	0,33	0,31	0,32	0,33	0,30	0,31
Маса тіла, кг	64	66	63	70	68	70	63	64	69	62	65	66

Багато спортивних спеціалістів вважають, що групи стрибунів у висоту є в деякій мірі однорідними соматичними групами. Встановлено, що в секторі для стрибків спортсмени відрізняються певною довжиною тіла й окремих його частин, а також певними пропорціями, чого вимагає специфіка рухів, що підтверджується законами біомеханіки. Результати наших досліджень підтверджують ці висновки.

Дослідження вікової динаміки різних соматичних характеристик на етапах онтогенезу засвідчили, що поздовжні розміри тіла змінюються з 10 до 17 років нерівномірно. Аналіз отриманих результатів свідчить про періоди прискореного росту й відносного уповільнення приросту цих ознак.

Таблиця 3 містить антропометричні показники стрибунів у висоту – майстрів спорту міжнародного класу.

Таблиця 3

Антропометричні показники та спортивний результат стрибунів у висоту майстрів спорту міжнародного класу

Показники	Порядковий номер спортсменів у групі											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Спортивний результат, м	2,40	2,38	2,36	2,28	2,28	2,35	2,38	2,41	2,28	2,28	2,31	2,29
Довжина тіла (зріст стоячи), м	2,00	2,01	1,96	2,04	1,91	1,83	1,96	1,91	1,84	1,86	1,92	1,94
Довжина гомілки, м	0,51	0,52	0,50	0,50	0,47	0,44	0,48	0,47	0,43	0,48	0,47	0,49
Довжина стегна, м	0,52	0,53	0,51	0,48	0,50	0,46	0,53	0,49	0,47	0,51	0,50	0,51
Окружність стегна, м	0,54	0,55	0,53	0,56	0,56	0,52	0,54	0,55	0,56	0,49	0,51	0,52
Окружність литкового м'яза, м	0,40	0,40	0,38	0,40	0,40	0,36	0,38	0,39	0,40	0,35	0,37	0,38
Маса тіла, кг	72	82	80	87	75	74	73	72	75	64	74	73

У таблиці 4 наведено дані приросту довжини й маси тіла стрибунів у висоту в різні вікові періоди. При цьому для визначення темпу приросту довжини й маси тіла використовувалася формула [5]:

II. Науковий напрям

$$W = \frac{100 \cdot (V_2 - V_1)}{0,5 \cdot (V_1 + V_2)} \%$$

де W – величина темпу приросту в %, V_1 – розмір ознаки на початку досліджуваного періоду, V_2 – розмір ознаки на кінець досліджуваного періоду.

Таблиця 4

Показники приросту довжини та маси тіла стрибунів у висоту в різні вікові періоди

Показники	Вік, роки							
	10	11	12	13	14	15	16	17
Довжина тіла, м	1,49	1,54	1,59	1,65	1,70	1,77	1,84	1,89
Абсолютний приріст, см	–	+5	+5	+6	+5	+7	+7	+5
Темп приросту, %	–	3,3	3,3	3,7	2,9	4,0	3,8	2,7
Маса тіла, кг	38,1	43,5	48,4	53,8	59,4	65,8	71,3	77,4
Абсолютний приріст, кг	–	+5,4	+4,9	+5,4	+5,6	+6,4	+5,5	+6,1
Темпи приросту, %	–	13,2	10,7	10,4	9,8	10,2	8,0	8,2

Як свідчать дані таблиці 4, значні прирости маси тіла в усіх дослідженнях можна спостерігати в юних стрибунів у висоту від 13–15 до 17 років (табл. 4).

Аналіз узагальнюючих показників динамічних рядів, побудованих за абсолютними величинами довжини тіла з інтервалом в один рік свідчить про те, що інтенсивність приросту довжини тіла змінюється в межах від 2,9 до 4%.

Найбільший темп приросту довжини тіла у представників досліджуваного контингенту відбувається у 15 та 16 років. Починаючи з 10-річного віку до 13 років темпи приросту збільшуються майже лінійно, після чого відмічається деяке зниження темпу до 15 років (2,9%).

На рис. 1–4 представлено дані приросту основних технічних характеристик стрибка у висоту в різні вікові періоди. Аналіз вікової динаміки вдосконалення технічних характеристик показав, що ці характеристики змінюються нерівномірно.

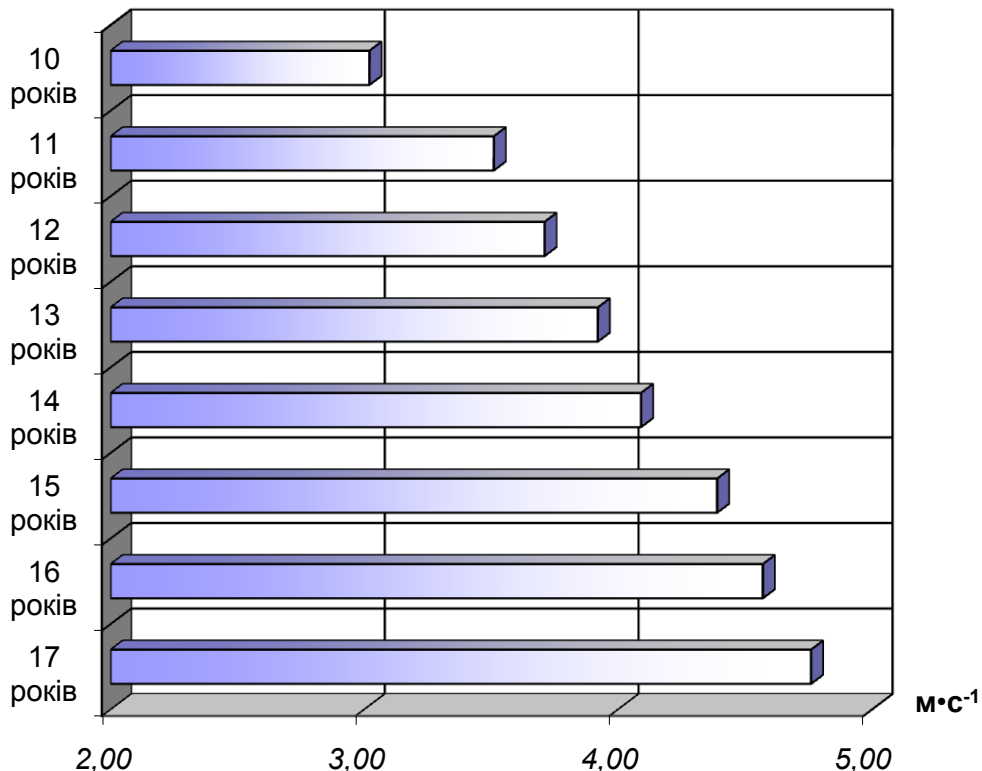


Рис. 1. Динаміка швидкості вильоту ЗЦМ тіла у момент відриву від опори (м·с⁻¹) стрибунів у висоту у віковий період з 10 до 17 років

II. Науковий напрям

Найбільший темп приросту технічних характеристик спостерігається у віці від 10 до 12 років. Так, темп приросту швидкості вильоту ЗЦМ тіла складає 9,1 % (рис. 1).

На рисунку 2 представлено приріст показника – кута вильоту ЗЦМ тіла, залежно від вікового періоду, який становить – 2,2 %.

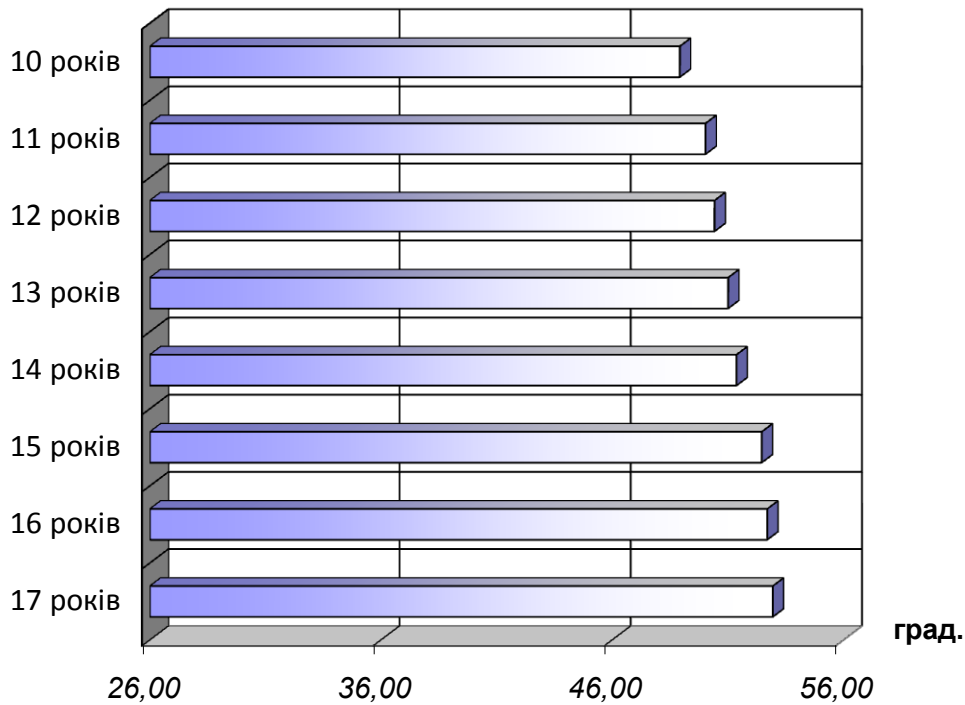


Рис. 2. Динаміка кута вильоту ЗЦТ тіла (град.) стрибунів у висоту досліджуваної групи у віковий період з 10 до 17 років

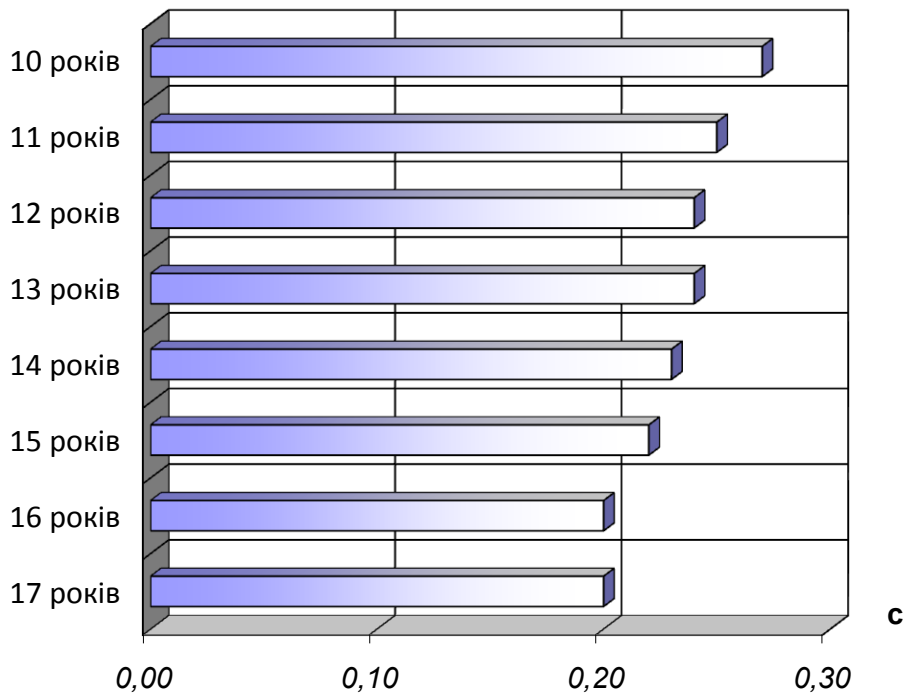


Рис. 3. Динаміка тривалості фази відштовхування (с) стрибунів у висоту досліджуваної групи у віковий період з 10 до 17 років

Темпи приросту тривалості відштовхування зменшилися на 7,6 %, що характеризує потужність стрибка у висоту в цілому (рис. 3).

Показник висоти вильоту ЗЦМ тіла покращився до 16,0 % (рис. 4).

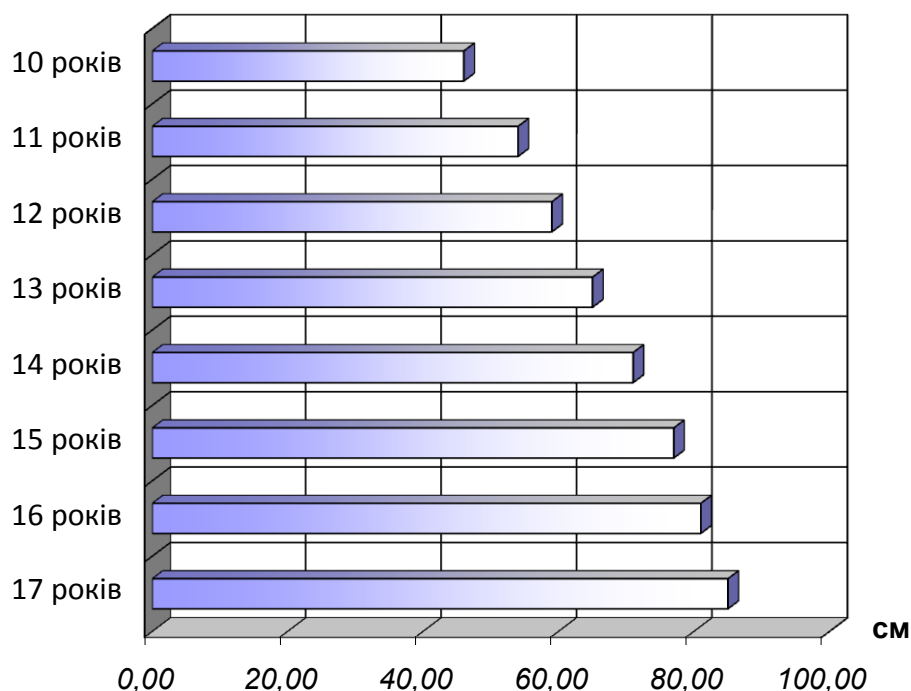


Рис. 4. Динаміка висоти вильоту ЗЦМ тіла (см) стрибунів у висоту досліджуваної групи у віковий період з 10 до 17 років

Зміна цих характеристик і пояснює найбільший темп приросту результативності у стрибках у висоту з 10 до 12 років (16,4 %).

Другий суттєвий приріст технічних характеристик спостерігається у 15-річному віці: темп приросту результативності становив 8,4 %, швидкості розбігу перед відштовхуванням – 4,6 %, швидкості вильоту ЗЦМ тіла – 7,1 %, кута вильоту ЗЦМ тіла – 2,1 %, висоти вильоту ЗЦМ тіла – 8,1 %, а час відштовхування зменшився на 4,4 %.

Як видно з рисунків, з 12-річного віку до 14 років темп приросту технічних характеристик стрибунів збільшується майже лінійно, а з 16-річного – спостерігається деяке зниження темпу приросту цих параметрів.

Порівнюючи дані розвитку антропометричних параметрів із даними вікового розвитку технічних параметрів, можна відзначити таку закономірність: найбільш активний приріст антропометричних параметрів відповідає приросту технічних характеристик.

Дискусія. У процесі досліджень враховувалося те, що підготовка спортсменів швидкісно-силових видів спорту розглядається як безперервний процес. У зв'язку з цим, багаторічні дослідження дозволили охопити головну сукупність практичних проблем управління навчально-тренувальним процесом, які виникають у зв'язку зі специфічними особливостями різних етапів підготовки. Вивчення цих особливостей відкрило резервні можливості управління якісними сторонами рухової діяльності, її раціональністю, надійністю. Загалом, ці матеріали дозволили якісно описати окремі компоненти функціональних можливостей спортсменів, а саме інформативність антропометричних і технічних характеристик спортсменів. У свою чергу, опис антропометричних і технічних характеристик дозволив внести нові елементи в технологію контролю на основі впровадження модельних характеристик індивідуальних особливостей, які передбачають вікові відмінності спортсменів.

У цьому зв'язку серед сукупності показників індивідуальних особливостей організму спортсмена великий інтерес становлять антропоморфологічні та технічні параметри. Вони впливають на прояв фізичних якостей, адаптації до різних умов зовнішнього середовища та спортивні досягнення.

На сьогоднішній день дані про закономірності росту й розвитку організму та технічних параметрів у більшості наукових і методичних працях подаються без урахування закономірної єдності та взаємозв'язку з педагогічними діями тренера.

Висновки й перспективи подальших досліджень. Безперечно, розміри та маса тіла впливають на здатність до виконання рухових дій. Рівень фізичного розвитку та технічної майстерності визначається сукупністю методів, які ґрунтуються на вимірюваннях морфологічних, функціональних і біомеханічних характеристик.

Разом із тим, у цій роботі була зроблена спроба здійснити вибір основних антропометричних параметрів, які впливають на результат у стрибках у висоту, а також для розробки методу прогнозування результативності спортсменів.

Подальші дослідження будуть спрямовані на удосконалення результативності стрибунів у висоту.

Список літературних джерел

1. Ахметов Р. Ф. *Теоретико-методичні основи управління системою багаторічної підготовки спортсменів швидкісно-силових видів спорту* : автореф. дис. ... д-ра наук з фіз. виховання та спорту. Київ, 2006. 39 с.
2. Ахметов Р. Ф., Кутек Т. Б. Совершенствование спортивной подготовки квалифицированных спортсменов. *Здоровье, спорт, реабилитация*. Харьков, 2017. С. 44–49.
3. Вейдер Д. *Система строительства тела*. Москва : Физкультура и спорт, 2001. 112 с.
4. Витавайло Й., Аура О., Луктанен Р. Биомеханические и антропометрические аспекты прыжка в высоту. *Система подготовки зарубежных спортсменов : Экспресс-информация*. 2003. Вып. 10. С. 3–9.
5. Волков Л. В. *Теория и методика детского и юношеского спорта*. Киев : Олимпийская литература, 2002. 293 с.
6. Гамалій В. В. *Біомеханічні аспекта техніки рухових дій у спорті* / В. В. Гамалій. – К. : Наук. світ, 2007. – 212 с.
7. Конестяпін В. Г. Ритмо-темпові характеристики розбігу як критерії оцінки технічної майстерності стрибунів у висоту / В. Г. Конестяпін, О.В. Ханікянц // *Олімпійський спорт та спорт для всіх* : тези доп. IV Міжнар. наук. конгр. – Київ, 2010. – С. 77.
8. Круцевич Т. Ю. *Управління фізичним станом підлітків у системі фізичного виховання* : автореф. дис. ... докт. наук з фізичного виховання та спорту. Київ, 2000. 43 с.
9. Kutek T. B. Management of technical skills of highly qualified female athletes specializing in athletic jumps / Akhmetov R. F., Kutek T. B., Shaverskiy V. K. // *Journal of Physical Education and Sport*. – 2016. – V. 16. – № 2. – (89). – P. 569–572.
10. Kutek T. Development and application of model characteristics for optimizing the educational and training process of qualified athletes / Kutek T., Akhmetov R., Vovchenko I., Dmitrenko S., Shaverskiy V., Chernyshenko T. // *Journal of Physical Education and Sport*. – 2018. – V. 18. – № 2. – (138). – P. 933–936.
11. Kutek T. Improving the technology for managing the training process of qualified athletes / Kutek T., Akhmetov R., Potop V., Kostiukevych V., Mykula M., Vovchenko I., Shaverskiy V., Asauliyuk I., Dmitrenko S., Nabokov Y., Tolkach V. // *Journal of Physical Education and Sport*. – 2019. – Vol. 19, № 330. – P. 2200–2205.
12. Платонов В. Н. *Система подготовки спортсменов в*

References

1. Akhmetov R. F. *Theoretical and methodological foundations of managing the system of bagatory training for sportsmen in sports and sports types*: abstract. dis. ... Doctor of Science. whirlwind and sport. Kyiv, 2006. 39 p.
2. Akhmetov R. F., Kutek T. B. Improvement of sports training of qualified athletes. *Health, sports, rehabilitation*. Kharkov, 2017. P. 44–49.
3. Vader D. *Body building system*. Moscow: Physical culture and sport, 2001. 112 p.
4. Vitavailo I., Aura O., Lukhtanen R. Biomechanical and anthropometric aspects of the high jump. *The system of training foreign athletes: Express information*. 2003. V. 10. P. 3–9.
5. Volkov L. V. *Theory and methodology of children's and youth sports*. Kyiv: Olympic Literature, 2002. 293 p.
6. Гамалій В. В. Біомеханічні аспекта техніки рухових дій у спорті / В. В. Гамалій. – К. : Наук. світ, 2007. – 212 с.
7. Конестяпін В. Г. Ритмо-темпові характеристики розбігу як критерії оцінки технічної майстерності стрибунів у висоту / В. Г. Конестяпін, О.В. Ханікянц // *Олімпійський спорт та спорт для всіх* : тези доп. IV Міжнар. наук. конгр. – Київ, 2010. – С. 77.
8. Krucovich T. Yu. *Management of the physical training mill in the system of physical training*: author. dis. ... doct. sciences from physical vikhovannya and sports. Kyiv, 2000. 43 p.
9. Kutek T. B. Management of technical skills of highly qualified female athletes specializing in athletic jumps / Akhmetov R. F., Kutek T. B., Shaverskiy V. K. // *Journal of Physical Education and Sport*. – 2016. – V. 16. – № 2. – (89). – P. 569–572.
10. Kutek T. Development and application of model characteristics for optimizing the educational and training process of qualified athletes / Kutek T., Akhmetov R., Vovchenko I., Dmitrenko S., Shaverskiy V., Chernyshenko T. // *Journal of Physical Education and Sport*. – 2018. – V. 18. – № 2. – (138). – P. 933–936.
11. Kutek T. Improving the technology for managing the training process of qualified athletes / Kutek T., Akhmetov R., Potop V., Kostiukevych V., Mykula M., Vovchenko I., Shaverskiy V., Asauliyuk I., Dmitrenko S., Nabokov Y., Tolkach V. // *Journal of Physical Education and Sport*. – 2019. – Vol. 19, № 330. – P. 2200–2205.

олимпийском спорте. *Общая теория и ее практические приложения*. Киев : Олимпийская литература, 2004. 808 с.

13. Попов В.Б. *Прыжок в длину*: многолетняя подготовка. – М.: Terra-Sport, 2001. – 158 с.

14. Попов Г. И. Прогностическое тестирование спортсменов. *Современные достижения спортивной науки* : тезы доклада Международной конференции. Санкт-Петербург, 2004. С. 102.

15. Шур М. М. *Прыжок в высоту* : [учеб.-метод. пособие] / М. М. Шур. – Витебск : 2010. – 180 с.

12. Platonov V. N. *The system of training athletes in Olympic sports. General theory and its practical applications*. K.: Olymp. lit., 2004. 208 p.

13. Popov V. B. *Long jump: many years of preparation*. - M.: Terra-Sport, 2001. -- 158 p.

14. Popov G. I. Predictive testing of athletes. *Modern achievements of sports science: abstracts of the report of the International conference*. St. Petersburg, 2004. P. 102.

15. Shur M. M. *High jump: [study-method. manual]* / M. M. Shur. - Vitebsk: 2010. -- 180 p.

DOI: doi.org/10.31652/2071-5285-2020-10(29)-76-83

Відомості про авторів:

Кутек Т. Б.; orcid.org/0000-0001-9520-4708; zu.edu.fvsport@ukr.net; Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна.

Ахметов Р. Ф.; orcid.org/0000-0003-3059-3604; zu.edu.fvsport@ukr.net; Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна.

Шаверський В. К.; orcid.org/0000-0002-9068-1019; vks1308u@gmail.com; Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна.

Скалій Т. В.; orcid.org/0000-0002-6779-877X; skaliy@wp.pl; Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна.

Толкач В. П.; orcid.org/0000-0002-2528-2345; pentat-tolkach@ukr.net; Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна.