

УДК 797.21

## МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ДВИГАТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОК 11–13 ЛЕТ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В ПЛАВАНИИ

Владимир Давыдов<sup>1</sup>, Анна Королевич<sup>1</sup>, Дмитрий Пригодич<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Полесский государственный университет, Пинск, Республика Беларусь

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2021-04-52-58>

### Аннотации

**Актуальность.** В современных условиях спорта высших достижений особую значимость приобретает выявление наиболее одаренных, перспективных спортсменов, так как рекордные достижения характерны для спортсменов, обладающих наиболее оптимальными показателями, характерными для данного вида спорта. **Цель работы** – изучить взаимосвязь морфофункциональных показателей и двигательных возможностей с возрастными особенностями спортсменок 11–13 лет, специализирующихся в плавании. **Организация исследования.** Всего в исследовании приняла участие 81 юная спортсменка 11–13 лет, специализирующаяся в плавании. **Методы исследования.** Комплексное обследование включало антропометрические измерения, анализ компонентов состава массы тела, биологический возраст, анализ результатов соревновательной деятельности. **Результаты исследования.** Большинство (55,6 %) обследуемых относится к среднему уровню морфологического состояния, 27,2 % – выше среднего и только 2,4 % – к высокому. Среди участниц соревнований выявлены и юные пловчихи, у которых были ниже средних (13,6 %) и даже низкие (1,2 %) уровни морфологического состояния. Показатели длины тела 11-летних спортсменок составили в среднем 152,12 см, 12-летних – 154,38 см, 13-ти – 157,87 см и имели симметричный характер. Показатели длины тела оказывают достоверное влияние на результативность 11-летних девочек в плавании на 100 м на спине, а в 12 лет влияние морфологических особенностей менее выражено. Данная закономерность продолжает проследиваться и в возрасте 13 лет. **Выводы.** С возрастом проследивается в основном недостоверный, неравномерный прирост морфологических показателей, отмечается гетерохронность изменения анализируемых показателей.

**Ключевые слова:** морфофункциональные показатели, спортсменки, плавание, коэффициент корреляции.

**Володимир Давидов, Ганна Королевич, Дмитро Пригодич. Морфофункціональні показники й рухові можливості юних спортсменок 11–13 років, які спеціалізуються в плаванні. Актуальність.** У сучасних умовах спорту вищих досягнень особливої значущості набуває виявлення найбільш обдарованих, перспективних спортсменів, оскільки рекордні досягнення характерні для спортсменів, котрі мають найбільш оптимальні показники, характерні для цього виду спорту. **Мета роботи** – вивчити взаємозв'язок морфофункціональних показників і рухових можливостей із віковими особливостями спортсменок 11–13 років, котрі спеціалізуються в плаванні. **Організація дослідження.** Загалом, у дослідженні взяла участь 81 юна спортсменка 11–13 років, котра спеціалізується на плаванні. **Методи дослідження.** Комплексне обстеження включало антропометричні виміри, аналіз компонент складу маси тіла, біологічний вік, аналіз результатів змагальної діяльності. **Результати дослідження.** Більшість (55,6 %) обстежуваних віднесено до середнього рівня морфологічного стану, 27,2 % – до вищого від середнього й лише 2,4 % – до високого. Серед учасниць змагань виявлено також юних плавчихи із нижчим від середнього (13,6 %) і навіть низьким (1,2 %) рівнями морфологічного стану. Показники довжини тіла 11-річних спортсменок становили в середньому 152,12 см, 12-річних – 154,38 см, 13-ти – 157,87 см і мали симетричний характер. Показники довжини тіла достовірно впливали на результативність 11-річних дівчаток у плаванні на 100 м на спині, а у 12 років вплив морфологічних особливостей менше виражений. Ця закономірність продовжує простежуватись у віці 13 років. **Висновки.** Із віком простежується переважно недостовірний, нерівномірний приріст морфологічних показників, відзначається гетерохронність зміни аналізованих показників.

**Ключові слова:** морфофункціональні показники, спортсменки, плавання, коефіцієнт кореляції.

**Vladimir Davidov, Anna Korolievich, Dmitrii Prihodich. Morphofunctional indicators and motor capabilities of young female athletes aged 11–13 years specializing in swimming. Topicality.** Under current conditions of high-performance sports, the identification of the most gifted, promising athletes is of particular importance, whereas record achievements are typical for athletes who have the most optimal indicators characterized this sport. **Purpose of the Research** is to study relationship of morphofunctional indicators and motor capabilities with the age characteristics of female athletes aged 11–13 years, specializing in swimming. **Research Organization.** A total of 81 young female athletes aged 11–13 years, specializing in swimming, took part in the study. **Research Methods.** The comprehensive examination included anthropometric measurements, analysis of the body composition, biological age, analysis of the competitive activity results. **Research Results.** The majority (55,6 %) of the surveyed were assigned to the average level of morphological condition, 27,2 % were above average, and only 2,4 % were high. Among the female participants of the competition, young swimmers with lower than average (13,6 %) and even low (1,2 %) levels of morphological status were identified. The body length indicators of 11-year-old female athletes averaged 152,12 cm, 12-year-olds – 154,38 cm, 13-year-olds – 157,87 cm and also were symmetrical. Body length indicators have a significant impact on the performance of 11-year-old girls`100-metre backstroke, and at the age of 12 the influence of morphological features is less pronounced. This pattern continues to be traced at the age of 13. **Conclusions.** With age, there is mainly an unreliable, uneven increase in morphological indicators; heterochronous changes in the analyzed indicators are noted.

**Key words:** morphofunctional indicators, female athletes, swimming, correlation coefficient.

**Введение.** С одной стороны, спортсмены, отличающиеся по своим морфологическим, функциональным, психологическим особенностям, по-разному адаптируются к различным условиям деятельности, с другой – целенаправленная деятельность оказывает влияние на отбор наиболее одаренных спортсменов и на формирование у них специфического морфофункционального статуса [2; 3].

Среди показателей, определяющих успешность выступления в плавании, одно из основных мест занимают показатели телосложения, которые учитываются при спортивном отборе на различных этапах многолетней подготовки; при выборе способа и дистанции плавания.

По мнению В. Б. Иссурина [4], влияние показателей телосложения на технику плавания у юных спортсменов значительно сильнее выражены, чем у взрослых. Это связано с менее совершенной техникой и большей зависимостью юных спортсменов от показателей телосложения, а также влиянием факторов полового созревания, т. е. акцелерацией и ретордацией развития.

Такие показатели, как тотальные размеры тела, пропорции, соматотип, существенно влияют на физическую работоспособность, спортивную деятельность, выбор спортивной специализации и имеют высокую генетическую обусловленность, которые наряду с психологическими, физиологическими, биохимическими факторами дают возможность определить перспективность спортсменов.

Как показывают исследования в плавании, показатели телосложения спортсменов оказывают существенное влияние на совершенствование техники, физическую работоспособность спортсменов и их спортивные достижения [5; 6; 7].

В связи с проблемой спортивного отбора и ориентации на виды спорта показатели телосложения приобретают большую признательность специалистов. Эти данные спортсменов изучаются специалистами как в нашей стране, так и за рубежом, где определяется перспективность спортсменов разного возраста, пола, квалификации, специализации и амплуа.

**Методика исследования.** Нами обследована 81 юная спортсменка 11–13 лет, специализирующаяся в плавании.

Комплексное обследование включало антропометрические измерения [1], анализ компонентов состава массы тела [3; 4], биологический возраст [5], анализ результатов соревновательной деятельности.

Анализировались следующие показатели: тотальные размеры тела, продольные, поперечные и обхватные показатели, пропорции тела, показатели компонентов состава массы тела, биологический возраст, уровни морфологического состояния и показатели соревновательной деятельности (всего 60 характеристик).

**Результаты исследования.** Анализ обследуемого контингента показал, что в данных возрастных группах преобладают (88,9 %) занимающиеся с ретардированным типом развития, 11,1 % спортсменок имеют нормальный (средний) тип развития, а пловчих с акцелерированным развитием мы не наблюдали (табл. 1).

Таблиця 1

**Распределение юных пловчих по уровням биологического развития и морфологического состояния**

Возраст, лет	Уровень развития	Всего	Морфологическое состояние				
			низкий	ниже среднего	средний	выше среднего	высокий
11	Ретардированный	9	-	-	$\frac{4}{4,4}$	$\frac{5}{55,6}$	-
	Нормальный	5	-	-	$\frac{3}{60,0}$	$\frac{2}{40,0}$	-
	Акцелерированный	-	-	-	-	-	-
	Всего:	14	-	-	$\frac{7}{50,0}$	$\frac{7}{50,0}$	-
12	Ретардированный	37	-	$\frac{6}{16,2}$	$\frac{24}{64,9}$	$\frac{6}{16,2}$	$\frac{1}{2,7}$
	Нормальный	2	-	-	$\frac{1}{50,0}$	$\frac{1}{50,0}$	-
	Акцелерированный	-	-	-	-	-	-
	Всего:	39	-	$\frac{6}{15,4}$	$\frac{25}{64,1}$	$\frac{7}{17,9}$	$\frac{1}{2,6}$
13	Ретардированный	26	$\frac{1}{3,8}$	$\frac{5}{19,2}$	$\frac{11}{42,4}$	$\frac{8}{30,8}$	$\frac{1}{3,8}$
	Нормальный	2	-	-	$\frac{2}{100,0}$	-	-
	Акцелерированный	-	-	-	-	-	-
	Всего:	28	$\frac{1}{3,6}$	$\frac{5}{17,8}$	$\frac{13}{46,4}$	$\frac{8}{28,6}$	$\frac{1}{3,6}$
11–13	Ретардированный	72	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{11}{15,3}$	$\frac{39}{54,1}$	$\frac{19}{26,4}$	$\frac{2}{2,8}$
	Нормальный	9	-	-	$\frac{6}{66,7}$	$\frac{3}{33,3}$	-
	Акцелерированный	-	-	-	-	-	-
	Всего:	81	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{11}{13,6}$	$\frac{45}{55,6}$	$\frac{22}{27,2}$	$\frac{2}{2,4}$

**Примечание.** В числителе представлены абсолютные показатели, а в знаменателе – относительные.

Большинство (55,6 %) обследуемых относится к среднему уровню морфологического состояния, 27,2 % – к выше среднего и только 2,4 % – к высокому уровню. Среди участниц соревнований были также юные пловчихи с ниже среднего (13,6 %) и даже низким (1,2 %) уровнями морфологического состояния. По данным обследования, 11-летние пловчихи имеют в среднем 4,89 лет (в десятичной системе оценок) стажа тренировочной деятельности, 12-летние – 4,61 лет, 13-ти – 5,18. Таким образом, средний возраст начала занятий плаванием составляет, соответственно, 6,46; 7,41 и 7,50 лет. Отчетливо прослеживается тенденция более раннего начала занятий плаванием, что, безусловно, негативно может сказаться в дальнейшей соревновательной деятельности юных спортсменок.

Вместе с тем отмечается высокий уровень вариабельности (18,8–31,5 %) показателя стажа тренировочной деятельности, указывая на большой разброс индивидуальных показателей (от 2-х до 7 лет). Соответственно, существенно различался также возраст начала занятий плаванием, который колебался от 5-ти до 11 лет.

Показатели длины тела 11-летних спортсменок составили в среднем 152,12 см, 12-летних – 154,38 см, 13-ти – 157,87 см и имели симметричный характер (табл. 2). Анализ коэффициентов вариации свидетельствует об однородности показателей данной характеристики. В этого контингента показатели длины тела наиболее тесно коррелируют с характеристиками абсолютной поверхности тела и длины ноги.

Таблица 2

### Возрастная динамика морфофункциональных показателей юных пловчих

№ п/п	Показатель	Возраст, лет		
		11	12	13
1	Длина тела, см	152,12±4,26	154,38±5,75	157,86±6,37
2	Масса тела, кг	40,16±4,31	41,75±4,53	44,11±4,60
3	Длина руки, см	65,80±2,13	67,63±4,25	69,08±3,91
4	Длина ноги, см	83,76±2,92	84,37±3,89	86,45±4,53
5	Тазогребневый диаметр, см	22,68±1,40	24,02±1,53	24,41±1,59
6	ЖЕЛ, мл	2607,1±338,5	2876,4±507,7	2811,4±998,0
7	Жировая масса, %	13,78±2,68	15,05±4,12	15,08±3,54
8	Мышечная масса, %	48,17±2,37	46,46±2,22	47,35±3,32
9	Плавание 100 м брассом, с	92,10±5,15	88,39±4,69	85,88±3,78
10	Плавание 100 м баттерфляем, с	81,88±7,13	80,83±4,20	79,46±3,63
11	Плавание 100 м кролем на спине, с	81,85±6,05	78,63±4,24	77,38±2,75
12	Плавание 200 м комплексно, с	173,22±10,82	170,84±8,68	165,94±6,62
13	Плавание 800 м, с	706,45±62,25	670,85±37,10	651,29±36,50

Средние показатели массы тела у пловчих в возрасте 11 лет составили 40,16 кг, в 12 лет – 41,75 кг, в 13 – 44,16 кг. Данные характеристики неоднородны. Показатели массы тела наиболее существенно коррелируют в 11-летних пловчих с характеристиками обхвата бедра ( $r = 0,931$ ), у 12- и 13-летних – с показателями мышечной массы (соответственно, коэффициенты корреляции составили 0,920 и 0,695).

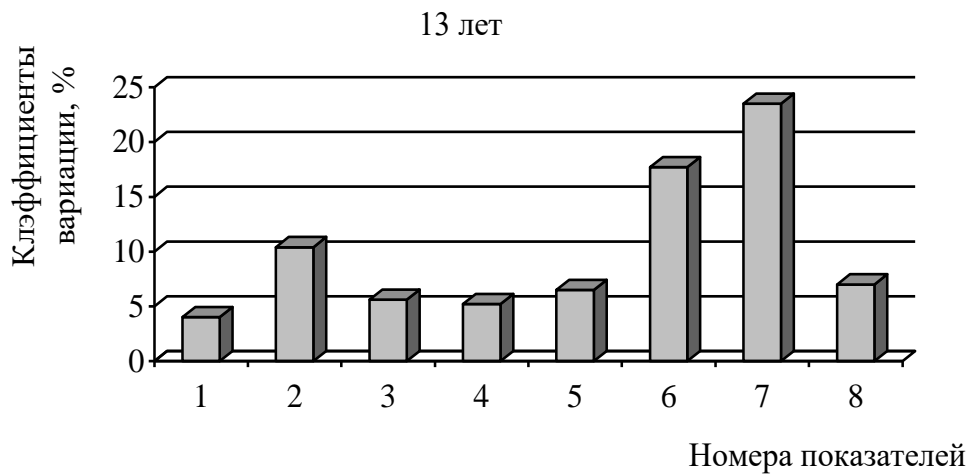
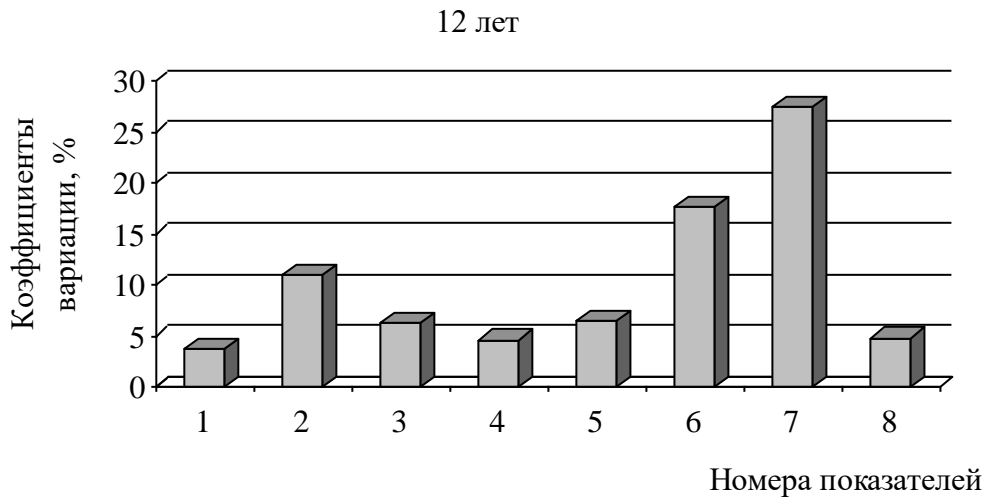
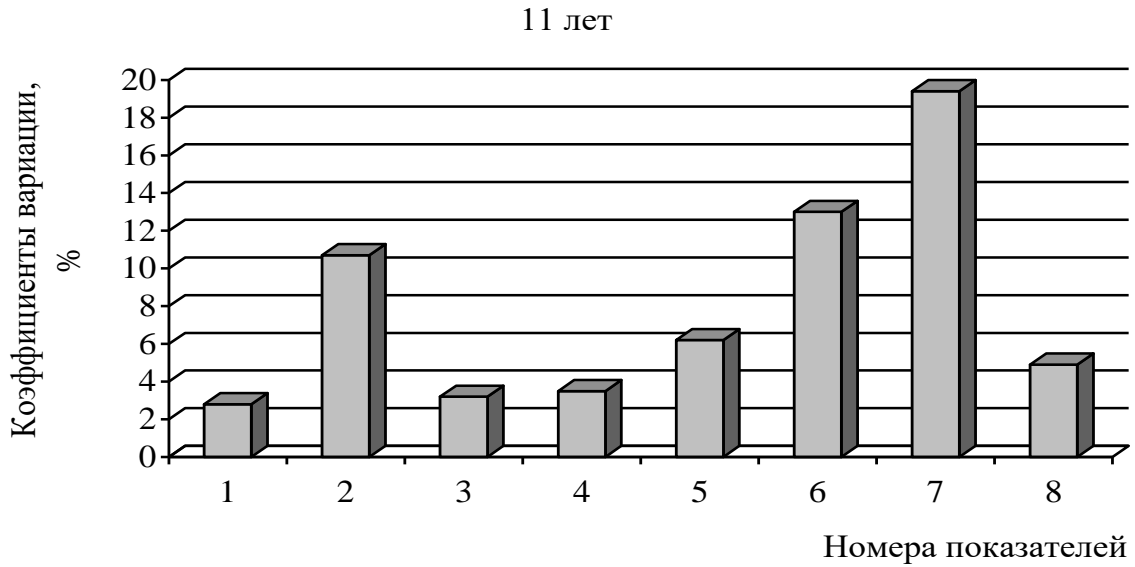
Показатели длины руки изменились с возрастом: в 11 лет они составили 65,80 см, в 12 – 67,63 см, в 13 – 69,08 см. Коэффициенты вариации данного показателя колебались от 3,2 до 6,3 % (рис. 2). Аналогичные изменения в данном возрастном периоде выявлены и при анализе показателей длины ноги. Отмечается равномерный прирост характеристик длины руки и длины ноги.

У 12-летних пловчих отмечается существенный прирост (10,3 %,  $p < 0,05$ ) показателей ЖЕЛ. Наибольший показатель относительной жировой массы (15,08 %) выявлен у 13-летних пловчих, а относительной мышечной массы – в 11 лет (48,17 %).

У 12-летних спортсменок наблюдали достоверный (однопроцентный уровень значимости) прирост (5,9 %) показателей тазогребневого диаметра. В возрасте 11 лет между показателями морфофункционального состояния нами установлены всего три достоверные взаимосвязи (из 29 возможных): длина тела коррелирует с длиной ноги ( $r = 0,804$ ) и длиной руки ( $r = 0,713$ ), а показатели ЖЕЛ – с относительной мышечной массой ( $r = 0,603$ ). Анализируемые показатели распределились в основном обособлено (рис. 1).

В 12 лет между показателями морфофункционального развития наблюдалось 13 достоверных взаимосвязей. Наиболее существенно коррелируют показатели длины тела и длины ноги ( $r = 0,852$ ), длины тела и массы тела ( $r = 0,798$ ). Длина тела и масса тела составили ствольные показатели. Выявлены четыре ветви распределения результатов. Наиболее высокую ветвь образовали показатели длины ноги и тазогребневого диаметра. Относительные показатели жировой массы проявились обособленно.

У пловчих в возрасте 13 лет наблюдали 16 достоверных взаимосвязей. Наиболее существенно проявилась взаимосвязь между длиной тела и длиной ноги ( $r = 0,915$ ), длиной ноги и длиной руки ( $r = 0,831$ ). Длина тела – центральное звено. Известны четыре ветви распределения результатов. Относительные показатели жировой и мышечной массы проявились обособленно.



**Рис. 1.** Возрастная динамика коэффициентов вариации показателей морфофункционального состояния юных пловчих (условные обозначения: 1 – длина тела; 2 – масса тела; 3 – длина руки; 4 – длина ноги; 5 – тазогребневый диаметр; 6 – ЖЕЛ; 7 – относительная жировая масса; 8 – относительная мышечная масса)

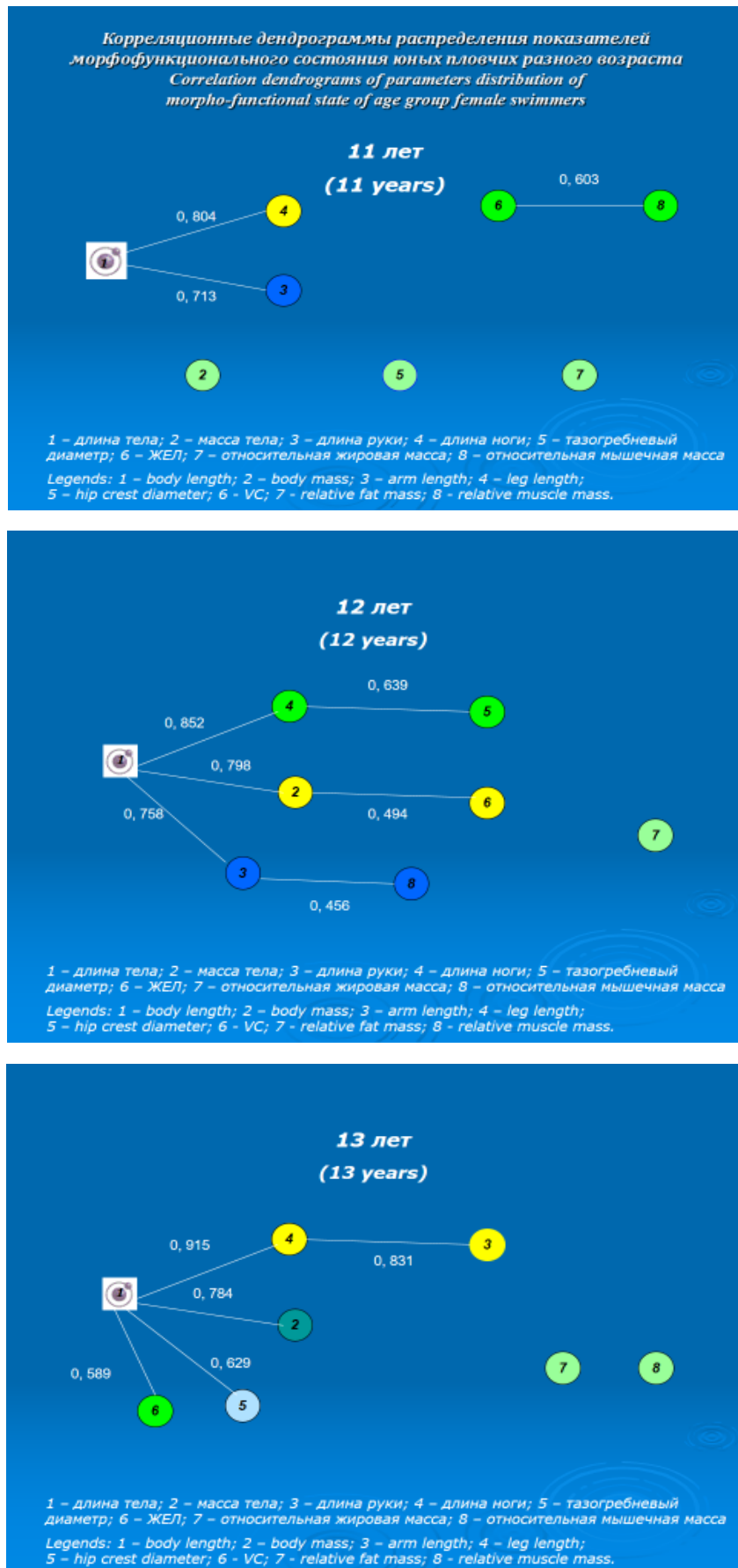


Рис. 2. Корреляционные дендрограммы распределения показателей морфофункционального состояния юных пловчих разного возраста

Показатели длины тела оказывают достоверное влияние на результативность 11-летних девочек в плавании на 100 м на спине ( $r = -0,884$ ), а показатели длины относительной мышечной массы ( $r = -0,760$ ), ЖЕЛ ( $r = -0,681$ ) и длины руки ( $r = -0,646$ ) – на 200 м комплексного плавания. В плавании на 800 м вольным стилем существенное влияние на спортивный результат оказывают показатели относительной мышечной массы ( $r = -0,628$ ).

В 12 лет влияние морфологических особенностей менее выражено (сравнение с 11-летними пловчихами). Только показатели массы тела коррелируют с результатами брассом на 100 м ( $r = -0,778$ ). Данная закономерность продолжает проследиваться и в возрасте 13 лет. Длина тела взаимосвязана с результатами плавания на дистанции 100 м баттерфляем ( $r = 0,476$ ).

**Выводы.** Таким образом, с возрастом проследивается в основном недостоверный, неравномерный прирост морфологических показателей, отмечается гетерохронность изменения анализируемых показателей.

#### Источники и литература

1. Бунак В. А. Антропометрия. Москва: Учпедгиз, 1991. 250 с.
2. Давидов В., Манкевич А. Морфофункциональный стан юних спортсменок-пловчих, з різним типом розвитку. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2019. № 4(48). С. 124–128. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2019-04-124-128>
3. Давидов В., Шантарович В., Пригодич Д. Фізичний розвиток висококваліфікованих веслярів на байдарках і каное поодиноці й двійками, які виступають на різних дистанціях. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2020. № 2(50). С. 85–92. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2020-02-85-92>
4. Иссурин В. Б. Биомеханика гребли на байдарках и каное. Москва: Физкультура и спорт, 1986. С. 77–80.
5. Мартиросов Э. Г. Морфологический статус человека в экстремальных условиях спортивной деятельности. *Итоги науки и техники: Антропология*. Т. 1. Москва, 1985. С. 100–153.
6. Matiegka J. The testing of physical efficiency. *Amer., Journal of Physiol. Antropol.* 1991. V. 4. P. 133–230.
7. Тимакова Т. С., Шубабко А. Ф. Особенности биологического развития и спортивный результат в плавании. *Плавание: сборник*. Москва: Физкультура и спорт, 1980. Вып. 2. С. 40–44.

#### References

1. Bunak, V. A. (1991). *Antropometriya* [Anthropometry]. Moskva: Uchpedgiz, 250.
2. Davidov, V., Mankevich, A. (2019). Morfofunktsionalniy stan yunih sportsmenok-plavchich, z riznim tipom rozvitku [Morphofunctional state of young female swimmers with different types of development]. *Fizichne vihovannya, sport i kultura zdorov'ya u suchasnomu suspilstvi*, 4(48), 124–128. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2019-04-124-128>
3. Davidov, V., Shantarovich, V., Prigodich, D. (2020). Fizychniy rozvytok vysokokvalifikovanyh veslyariv na baydarkah i kayakam, yakі vystupayut na riznyh dystantsiyah [Physical development of highly qualified kayakers and canoe singles and doubles performing at different distances]. *Fizichne vihovannya, sport i kultura zdorov'ya u suchasnomu suspilstvi*, 2 (50), 85–92. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2020-02-85-92>
4. Issurin, V. B. (1986). *Biomehanika grebli na baydarkah i kanoe* [Biomechanics of rowing and canoeing]. Moskva: *Fizkultura i sport*, 77–80.
5. Martirosov, E. G. (1985). Morfolozhicheskiy status cheloveka v ekstremalnykh usloviyakh sportivnoy dyeyatel'nosti [Morphological status of a person in extreme sports conditions]. *Itogi nauki i tehniki: Antropologiya*, 1. Moskva, 100–153.
6. Matiegka, J. (1991). The testing of physical efficiency. *Amer., Journal of Physiol. Antropol.*, 4, 133–230.
7. Timakova, T. S., Shubabko, A. F. (1980). Osobyennosti biologicheskogo razvitiya i sportivnyi rezultat v plavanii. *Plavanie* [Features of biological development and sports results in swimming]. *Swimming: sbornik*. Moskva: *Fizkultura i sport*, 2, 40–44.

Статья поступила в редакцию 22.10.2021 г.