

# МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СПОРТА

## АНАЛИЗ ДИНАМИКИ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНТОВ ЗА ПЕРИОД ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

**В.В. БУЛЫГА,**  
ПолесГУ, г. Пинск,  
Республика Беларусь;  
**Л.Л. ШЕБЕКО,**  
БГПУ им. М. Танка, г. Минск,  
Республика Беларусь;  
**Н.Г. КРУЧИНСКИЙ,**  
ПолесГУ, г. Пинск,  
Республика Беларусь

### **Аннотация**

*В статье представлены материалы исследования морфологических и функциональных показателей 470 студентов (291 девушки и 179 юношей) в возрасте от 17 до 21 года, обучающихся в Полесском государственном университете. Проведённый анализ годовых изменений антропометрических показателей выявил статистически значимый прирост длины тела, обхвата талии и бедра у девушек и юношей к четвертому году обучения. У юношей установлен ежегодный достоверный прирост всех соматических показателей, в то время как показатели массы тела и обхвата груди девушек не имели тенденции к изменению на протяжении всего периода обучения. Значения морфофункциональных показателей девушек и юношей, характеризующих функциональные возможности дыхательной системы, также имели достоверный прирост к четвертому году обучения. При анализе изменений показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы у студентов с I по III курс обучения установлена благоприятная динамика формирования адаптации организма к выполняемой физической нагрузке. Как у девушек, так и у юношей отмечаются снижение частоты сердечных сокращений, значений индекса Руфье, индекса Робинсона, адаптационного потенциала (по Баевскому Р.М. ). Но на последнем курсе обучения наблюдается увеличение значений указанных показателей, что свидетельствует об ухудшении функционального состояния физического развития.*

**Ключевые слова:** студенты вуза, физическое развитие, морфофункциональное состояние.

## ANALYSIS OF CHANGES IN MORPHOFUNCTIONAL INDICATORS OF PHYSICAL DEVELOPMENT OF STUDENTS DURING THE PERIOD OF STUDY AT THE UNIVERSITY

**V.V. BULYGA,**  
PolesSU, Pinsk city,  
Republic of Belarus;  
**L.L. SHEBEKO,**  
BSPU named after M. Tank,  
Minsk city, Republic of Belarus;  
**N.G. KRUCHINSKIY,**  
PolesSU, Pinsk city, Republic of Belarus



**Abstract**

The article presents the materials of the study of morphological and functional indicators of 470 students (291 girls and 179 boys) aged 17 to 21 years studying at Polesky State University. A provident analysis of annual changes in anthropometric indicators showed a statistically significant increase in body length, waist and hip girth in girls and boys by the fourth year of study. The boys showed an annual significant increase in all somatic indicators, while the body weight and chest girth indicators of girls did not tend to change throughout the entire training period. The values of morphofunctional indicators of girls and boys characterizing the functional capabilities of the respiratory system also had a significant increase by the fourth year of study. When analyzing changes in the indicators of the functional state of the cardiovascular system from the first to the third year of study, a favorable dynamics of the formation of the adaptation of the students' body to the physical activity performed was established: both girls and boys showed a decrease in heart rate, values of the Rufier index, Robinson index, adaptive potential (according to Baevskiy R.M.), and in the last year of training, there is an increase in the values of these indicators, which indicates a deterioration in the functional state of physical development.

**Keywords:** university students, physical development, morphofunctional state.

**Введение**

В последние десятилетия изучение показателей физического развития студенческой молодежи вызывает значительный интерес исследователей [1–3].

Физическое развитие представляет собой комплекс показателей, характеризующих процесс различных изменений морфофункциональных характеристик, отражающих общие закономерности роста и развития организма на отдельных этапах онтогенеза и уровень здоровья индивида [4].

Период обучения в учреждениях высшего образования сопровождается повышенными физическими и психоэмоциональными нагрузками, изменениями характера учебного процесса и образа жизни студента, что может неблагоприятно повлиять на состояние физического здоровья, например, за счет перенапряжения функциональных систем организма [5–7].

Указанные выше факторы учебного процесса наслаиваются на особенности завершающего этапа онтогенеза. Возрастной период от 17 до 25 лет характеризуется динамикой определенных морфофункциональных показателей, оценка которых имеет важное диагностическое значение [4, 8, 9].

Поскольку показатели морфофункционального состояния являются индикатором благополучия среды и социальных условий обучающихся, критериями адаптации организма студента к новым условиям образовательного процесса, понимание тенденций их изменения от года к году обучения позволит выявлять факторы риска и в соответствии с ними вносить необходимые коррективы в организацию учебного процесса [5, 6, 9].

Изучению динамики изменения показателей физического развития студенческой молодежи уделяется пристальное внимание со стороны исследователей в разных вузах и регионах, а результаты исследований, определяющие характер и динамику процессов физического развития студентов за период обучения в университете, имеют разносторонний характер [2, 3, 5, 10, 11].

Изложенное выше позволяет заключить, что исследователи ежегодно сталкиваются с проблемой определения

низких значений показателей физического развития у обучающихся, что подтверждает значимость проводимых исследований в данной области.

**Цель исследования:** оценить динамику морфофункционального состояния, определяющего физическое развитие студентов за период обучения в вузе, в зависимости от уровня их физической активности.

**Материалы и методы исследования**

Исследование проводилось на основе анализа результатов комплексного лонгитудинального тестирования морфофункциональных показателей физического развития 470 студентов (291 девушки и 179 юношей) возраста от 17 до 21 года, проходивших обучение в УВО «Полесский государственный университет» (ПолесГУ, г. Пинск, Республика Беларусь) с 1 по 4 курс. Всего за этот период времени было проведено более 1880 комплексных обследований студентов.

Характер динамики показателей морфофункционального состояния сравнивался между студентами двух групп наблюдения. Критерием разделения обследованных студентов на такие группы явился уровень физической активности, определяемый учебной программой по физической культуре.

В первую группу вошли студенты (260 чел.: 125 девушек и 135 юношей) факультета организации здорового образа жизни (физкультурно-спортивный профиль образования) с физической нагрузкой 12–18 часов в неделю. Вторую группу наблюдения составили студенты (210 чел.: 166 девушек и 44 юноши) факультетов экономического и биотехнологического факультетов с физической нагрузкой 4–6 часов в неделю.

Обследование студентов проходило с использованием общепринятых антропометрических и функциональных методов исследования [4, 9]. Программа антропометрического исследования включала измерение: длины тела, длины тела сидя, массы тела, обхвата груди, обхвата талии и бедра.

Обследование состояния сердечно-сосудистой системы (ССС) состояло из: измерения систолического ( $АД_{\text{сист.}}$ ) и диастолического ( $АД_{\text{диаст.}}$ ) артериального давления; частоты сердечных сокращений (ЧСС); про-



ведения пробы Руфье и подсчета индексов функционирования (индекса Руфье, показателя адаптационного потенциала по Баевскому Р.М. и индекса Робинсона).

Состояние дыхательной системы исследовалось с помощью функциональных проб с задержкой дыхания – Штанге (с произвольной задержкой дыхания на вдохе) и Генчи (с произвольной задержкой дыхания на выдохе).

Статистический анализ данных проводился с помощью пакета программ “Microsoft Office Excel” и “Statistica 6.0.0.437.0” [12].

Оценка нормальности распределения количественных признаков проводилась с использованием критерия Шапиро-Уилко. Учитывая, что при статистическом анализе показателей большинство признаков не подчинялось закону нормального распределения, данные представле-

ны в виде медианы (Me) и интерквартильного размаха с приведением значений 25 и 75 перцентилей (25%; 75%). Для сравнения изменений показателей за четыре года обучения использовали критерий Уилкоксона и дисперсионный анализ Фридмана [13].

### Результаты исследования и их обсуждение

Результаты измерений антропометрических показателей обследованных студентов в общей выборке за четыре года обучения представлены в табл. 1 и 2.

Статистический анализ полученных данных выявил достоверно значимые различия между морфологическими показателями студентов всех четырех курсов обучения, что свидетельствует о продолжении процессов роста организма в данный возрастной период.

Таблица 1

**Динамика морфологических показателей студентов-юношей ( $n = 179$ ) за период обучения в вузе**

Показатель	Курс (год) обучения				$P^*$					
	I	II	III	IV	I-II	I-III	I-IV	II-III	II-IV	III-IV
	(Me: 25%; 75%)									
Длина тела (см)	179,0 (177,0; 183,0)	180,0 (175,0; 183,0)	180,0 (176,0; 184,0)	181,0 (176,0; 184,0)	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	–
Длина тела сидя (см)	93,0 (91,0; 95,0)	94,0 (91,0; 96,0)	94,0 (92,0; 96,0)	94,0 (92,0; 97,0)	0,007	0,000	0,000	0,001	0,000	0,044
Масса тела (кг)	70,0 (65,0; 76,0)	71,0 (65,0; 78,0)	73,0 (66,0; 79,0)	75,0 (68,0; 82,0)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Обхват груди (см)	94,0 (90,0; 98,0)	95,0 (91,0; 100,0)	95,0 (91,0; 101,0)	95,0 (91,0; 101,0)	0,000	0,000	0,000	–	0,009	–
Обхват талии (см)	76,5 (74,0; 80,0)	78,0 (74,0; 81,0)	78,0 (73,0; 82,0)	78,0 (75,0; 83,0)	–	0,007	0,000	0,034	–	–
Обхват бедра (см)	56,0 (53,5; 60,0)	57,0 (54,0; 60,0)	57,0 (55,0; 61,0)	57,0 (54,0; 61)	–	0,000	0,000	0,000	0,034	–

**Пояснение к табл. 1–6:**

\*  $P$  – уровень достоверности различий показателей между группами студентов в зависимости от года обучения.

Таблица 2

**Динамика морфологических показателей студенток-девушек ( $n = 291$ ) за период обучения в вузе**

Показатель	Курс (год) обучения				$P^*$					
	I	II	III	IV	I-II	I-III	I-IV	II-III	II-IV	III-IV
	(Me: 25%; 75%)									
Длина тела (см)	166,0 (161,0; 170,0)	166,0 (162,0; 170,0)	166,0 (162,0; 170,0)	166,0 (162,0; 171,0)	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	–
Длина тела сидя (см)	88,0 (86,0; 90,0)	88,0 (86,0; 90,0)	88,0 (86,0; 90,0)	88,0 (86,0; 90,0)	–	–	–	0,001	–	–
Масса тела (кг)	57,5 (52,0; 63,0)	57,0 (52,0; 63,0)	56,0 (52,0; 63,0)	56,0 (53,0; 63,6)	–	–	–	–	–	–
Обхват груди (см)	85,0 (81,0; 89,0)	85,0 (82,0; 89,0)	85,0 (82,0; 89,0)	85,0 (82,0; 89,0)	–	–	–	–	–	–
Обхват талии (см)	68,0 (65,0; 72,0)	69,0 (66,0; 74,0)	68,0 (64,0; 71,0)	67,0 (64,0; 71,0)	0,001	0,037	0,000	0,000	0,000	–
Обхват бедра (см)	57,0 (54,0; 60,0)	56,0 (53,0; 60,0)	56,0 (53,0; 59,0)	56,0 (52,0; 60,0)	0,000	0,000	0,000	–	–	–



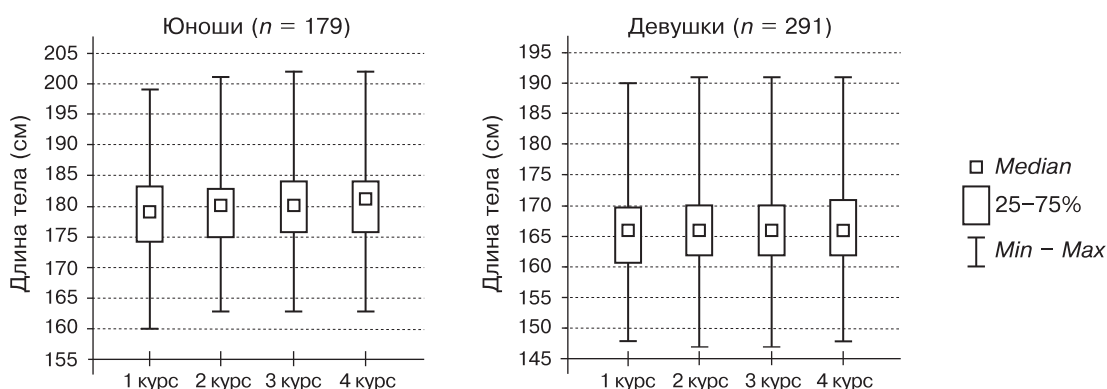
В процессе обучения у юношей наблюдается статистически значимый прирост длины, массы тела, обхвата груди, обхвата талии и бедра, в то время как масса тела и обхват груди девушек изменялись незначительно и не имели статистически значимого ежегодного прироста.

При этом все продольные и обхватные размеры тела юношей были закономерно выше аналогичных показателей девушек (рис. 1 и 2).

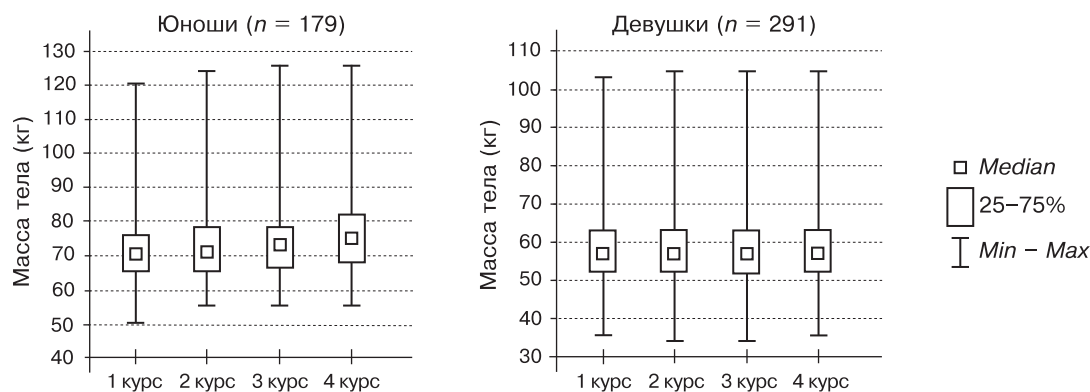
Следует отметить, что у юношей вместе с приростом длины тела также наблюдается и статистически значимый прирост длины тела сидя на протяжении всего периода обучения. У девушек длина тела сидя не имеет достоверного прироста от года к году обучения (рис. 1).

Тенденция ежегодного статистически значимого прироста антропометрических показателей у юношей указывает на продолжающийся процесс роста мужского организма в данном возрастном периоде, тогда как морфофункциональные изменения в организме обследованных девушек свидетельствуют о более раннем завершении развития, что согласуется с результатами ранее опубликованных исследований [3–5, 8].

Прирост массы тела у юношей сопровождается увеличением обхватных размеров. Показатели обхвата талии и обхвата бедра у юношей достоверно увеличиваются с I по IV курс, в то время как аналогичные показатели девушек уменьшаются к 4-му году обучения (рис. 2).



**Рис. 1.** Изменения длины тела студентов – юношей и девушек в возрасте от 17 до 21 года за период обучения в вузе



**Рис. 2.** Изменения массы тела студентов – юношей и девушек в возрасте от 17 до 21 года за период обучения в вузе

Сравнивая характер изменений исследованных антропометрических показателей девушек и юношей обеих групп наблюдения с разным уровнем физической активности, выявлены различия в динамике значений массы тела и обхватных размеров. Так, у девушек и юношей факультета физкультурно-спортивного профиля наблюдается достоверный прирост массы тела, обхвата талии и обхвата бедра с I по IV курс, что, вероятно, связано с влиянием физической нагрузки на формирование мышечной массы и спортивного телосложения. У девушек факультетов экономического и биотехнологического профиля значения обхвата талии и обхвата бедра на

протяжении четырех лет наблюдения имеют тенденцию к снижению.

Проведенный анализ динамики функционального состояния студентов определил, что характер изменений показателей от года к году обучения как у девушек, так и у юношей имеет схожие тенденции (табл. 3–6).

В процессе адаптации организма у юношей и девушек двух других факультетов наблюдается снижение значений ЧСС в покое к третьему году обучения и увеличение значений ЧСС на IV курсе. Аналогичным образом изменяются значения индексов функционирования сердечно-сосудистой системы.



Таблица 3

**Динамика функциональных показателей девушек ( $n = 125$ )  
факультета физкультурно-спортивного профиля  
за период обучения в вузе**

Показатель	Курс (год) обучения				$P^*$					
	I	II	III	IV	I-II	I-III	I-IV	II-III	II-IV	III-IV
	(Me: 25%; 75%)									
ЧСС (уд./мин)	72,0 (64,0; 80,0)	72,0 (64,0; 78,0)	68,0 (64,0; 75,0)	70,0 (66,0; 75,0)	-	0,004	0,023	0,033	-	-
Проба Штанге (с)	33,0 (26,0; 45,0)	34,0 (27,0; 45,0)	38,0 (30,0; 46,0)	37,0 (30,0; 50,0)	-	0,001	0,011	0,031	-	-
Проба Генчи (с)	22,0 (19,0; 30,0)	22,0 (20,0; 33,0)	22,0 (22,0; 35,0)	22,0 (20,0; 35,0)	0,005	0,000	0,001	-	-	-
Адаптационный потенциал (усл. ед.)	1,89 (1,70; 2,09)	1,94 (1,81; 2,10)	1,95 (1,82; 2,07)	1,97 (1,84; 2,09)	-	-	-	-	-	-
Индекс Руфье (усл. ед.)	9,2 (7,6; 10,4)	8,0 (5,6; 10,4)	7,2 (4,4; 10,0)	8,8 (6,4; 10,8)	0,009	0,000	-	-	-	0,000
Индекс Робинсона (усл. ед.)	79,2 (67,2; 89,1)	79,2 (70,4; 88,8)	77,0 (71,5; 85,8)	79,2 (72,6; 85,8)	-	-	-	-	-	-

Таблица 4

**Динамика функциональных показателей девушек ( $n = 166$ )  
факультетов экономического и биотехнологического профилей  
за период обучения в вузе**

Показатель	Курс (год) обучения				$P^*$					
	I	II	III	IV	I-II	I-III	I-IV	II-III	II-IV	III-IV
	(Me: 25%; 75%)									
ЧСС (уд./мин)	72,0 (66,0; 80,0)	72,0 (68,0; 80,0)	70,0 (64,0; 78,0)	72,0 (68,0; 80,0)	-	0,047	-	0,001	-	0,003
Проба Штанге (с)	33,0 (26,0; 41,0)	30,0 (22,0; 37,0)	32,0 (27,0; 40,0)	32,5 (26,0; 41,0)	0,000	-	-	0,006	0,020	-
Проба Генчи (с)	22,0 (17,0; 27,0)	20,0 (17,0; 26,0)	25,0 (20,0; 20,0)	25,0 (19,7; 30,0)	-	0,006	0,008	0,000	0,000	-
Адаптационный потенциал (усл. ед.)	2,02 (1,84; 2,19)	2,01 (1,86; 2,14)	1,97 (1,79; 2,15)	2,01 (1,85; 2,25)	-	-	0,028	-	0,029	0,002
Индекс Руфье (усл. ед.)	10 (7,6; 12,0)	10,4 (8,0; 13,2)	8,8 (6,8; 11,6)	8,4 (5,6; 10,8)	-	-	0,008	0,000	0,000	0,018
Индекс Робинсона (усл. ед.)	83,8 (75,6; 93,6)	84,0 (75,9; 93,6)	79,2 (72,0; 90,0)	84,0 (75,0; 99,0)	-	-	0,039	0,003	-	0,000

Таким образом, к III курсу обучения наблюдается улучшение показателей как общей гемодинамической нагрузки, так и систолической работы сердца, что можно расценивать как благоприятный тип реакции ССС на дозированную физическую нагрузку.

Полученные результаты, указывающие на улучшение функциональных возможностей студентов III курса, согласуются с данными ряда ранее опубликованных исследований, посвященных проблеме физического развития учащихся вузов [7, 10].

Следовательно, анализ представленных результатов исследования показывает, что на третьем году обучения наступает психофизиологическое приспособление организма студентов к новым стрессовым факторам учебного

процесса, что проявляется в нормализации показателей гемодинамики и улучшении функциональных показателей организма.

Средние значения показателей индекса Руфье, индекса Робинсона, адаптационного потенциала (по Баевскому Р.М.) достоверно снижаются к третьему году обучения и значительно увеличиваются на IV курсе. Снижение значений показателей функционального состояния на протяжении трех лет обучения свидетельствует о благоприятном процессе формирования адаптации организма к выполняемой физической нагрузке (чем ниже значение индекса функционирования, тем выше уровень адапционных возможностей и функционального состояния организма).



Таблица 5

**Динамика функциональных показателей юношей ( $n = 135$ )  
факультета физкультурно-спортивного профиля  
за период обучения в вузе**

Показатель	Курс (год) обучения				$P^*$					
	I	II	III	IV	I-II	I-III	I-IV	II-III	II-IV	III-IV
	(Me: 25%; 75%)									
ЧСС (уд./мин)	72,0 (66,0; 78,0)	72,0 (64,0; 76,0)	69,0 (64,0; 73,0)	72,0 (64,0; 78,0)	0,038	0,000	0,032	-	-	0,025
Проба Штанге (с)	47,0 (38,0; 60,0)	53,0 (40,0; 63,0)	51,0 (40,0; 64,0)	54,0 (43,0; 66,0)	0,024	0,004	0,000	-	0,035	-
Проба Генчи (с)	30,0 (22,0; 39,0)	34,0 (24,0; 40,0)	30,0 (25,0; 40,0)	35,0 (29,0; 42,0)	0,036	0,000	-	-	-	0,013
Адаптационный потенциал (усл. ед.)	2,06 (1,88; 2,24)	2,07 (1,89; 2,24)	2,06 (1,90; 2,19)	2,08 (1,98; 2,24)	-	-	-	-	0,033	0,002
Индекс Руфье (усл. ед.)	8,8 (6,4; 10,0)	7,2 (4,8; 9,6)	6,8 (3,2; 10,0)	7,6 (5,6; 10,8)	0,000	0,000	-	-	0,048	0,006
Индекс Робинсона (усл. ед.)	85,8 (72,6; 97,5)	84,0 (75,9; 93,6)	81,6 (74,4; 90,0)	84,0 (73,6; 92,4)	-	0,002	-	0,005	-	0,040

Таблица 6

**Динамика функциональных показателей юношей ( $n = 44$ )  
факультетов экономического и биотехнологического профилей  
за период обучения в вузе**

Показатель	Курс (год) обучения				$P^*$					
	I	II	III	IV	I-II	I-III	I-IV	II-III	II-IV	III-IV
	(Me: 25%; 75%)									
ЧСС (уд./мин)	72,0 (66,0; 80,5)	72,0 (68,0; 78,0)	71,0 (66,0; 75,5)	75,5 (69,0; 80,0)	-	-	-	-	-	0,001
Проба Штанге (с)	41,5 (32,0; 54,5)	40,0 (29,0; 50,0)	45,0 (33,5; 58,0)	46,0 (35,5; 55,0)	-	-	0,032	0,004	0,004	-
Проба Генчи (с)	21,0 (18,0; 33,0)	24,0 (19,5; 30,0)	30,0 (23,5; 39,5)	30,0 (25,0; 42,5)	-	0,008	0,003	0,001	0,001	-
Адаптационный потенциал (усл. ед.)	2,08 (1,94; 2,25)	2,07 (1,93; 2,21)	2,10 (1,93; 2,22)	2,20 (2,04; 2,48)	-	-	0,006	-	0,000	0,001
Индекс Руфье (усл. ед.)	11,4 (9,2; 13,20)	8,8 (7,6; 10,4)	7,2 (5,8; 9,8)	8,6 (6,8; 10,6)	0,004	0,000	0,028	0,018	-	-
Индекс Робинсона (усл. ед.)	86,1 (78,4; 99,1)	85,8 (78,9; 97,5)	86,0 (78,1; 91,0)	91,6 (81,6; 103,0)	-	-	-	-	0,028	0,002

Ухудшение значений показателей функционального состояния на IV курсе, вероятно, связано с изменениями учебно-тренировочного графика студентов в сторону уменьшения физической нагрузки (снижения объема физкультурно-спортивных занятий и производственной практики студентов-выпускников). Данный факт необходимо учитывать при планировании и организации процесса по физическому воспитанию в вузе на последнем курсе обучения.

Анализ изменений функциональных проб с задержкой дыхания выявил достоверный прирост значений пробы Штанге и пробы Генчи к IV курсу обучения как у девушек, так и у юношей обеих групп наблюдения (табл. 3–6). Девушки и юноши факультета организации здорового

образа жизни (табл. 3–4) имели более высокие функциональные и адаптационные возможности сердечно-сосудистой и дыхательной систем (средние значения показателей функционального состояния студентов-спортсменов были ниже показателей студентов экономического и биотехнологического профилей, табл. 5–6). Студенты-спортсмены также имели менее выраженный характер ухудшения показателей функционального состояния на последнем курсе обучения.

Таким образом, на протяжении четырех лет обучения у обследованных студентов наблюдаются адаптационные изменения со стороны функционирования сердечно-сосудистой и дыхательной систем в ответ на изменения параметров физической нагрузки.



На основании полученных данных можно сделать вывод – исследование морфофункциональных показателей студентов в процессе обучения и определения характера их динамики позволяет судить об успешности адаптации обучающихся к условиям учебного и тренировочного процессов, а также положительном влиянии физкультурно-образовательной среды вуза на функциональное состояние и адаптационные возможности.

### Заключение

В результате проведенного комплексного обследования морфофункциональных показателей физического развития студентов (470 чел. – 291 девушки и 179 юношей) в возрасте от 17 до 21 года выявлен статистически значимый прирост антропометрических показателей девушек и юношей к 4-му году обучения. При этом у юношей выявлен статистически значимый прирост

всех морфологических показателей от года к году обучения. Показатели массы тела и обхвата груди девушек не имели тенденций к изменениям на протяжении всего периода обучения.

В результате анализа динамики показателей функционального состояния как у девушек, так и у юношей выявлено снижение частоты сердечных сокращений, значений индекса Руфье, индекса Робинсона, адаптационного потенциала (по Баевскому Р.М.) с I по III курс и увеличение значений указанных показателей на последнем курсе обучения.

Таким образом, отмечается благоприятная динамика формирования адаптации организма студентов к выполняемой физической нагрузке с I по III курс. На 4-м году обучения выявлено значительное изменение индексов функционального состояния, что говорит об ухудшении адаптационных резервов студентов – выпускников вуза.

### Литература

1. Государственная программа Республики Беларусь «Образование и молодежная политика на 2021–2025 годы» // Утверждена Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 29.01.2021. – № 57. – 93 с.
2. Полина, Н.И. Физическое развитие студенческой молодежи Беларуси / Н.И. Полина, В.В. Кривицкий. – Минск: Беларуская навука, 2016. – 233 с.
3. Таблицы показателей морфофункционального состояния организма студентов 3–4 курсов / А.Н. Герасевич [и др.]; под ред. А.Н. Герасевича. – Брест: Альтернатива, 2013. – 80 с.
4. Тегако Л.И. Практическая антропология: учеб. пособие / Л.И. Тегако, О.В. Марфина. – Ростов на Дону: Феникс, 2003. – 320 с.
5. Мониторинг здоровья студенческой молодежи / А.Г. Фурманов [и др.] // Изв. Белорус. инженер. акад. – 2004. – № 1. – С. 51–55.
6. Купчинов Р.И. Формирование здорового образа жизни студенческой молодежи: пособие для препод. и кураторов средних спец. и высш. учеб. завед. / Р.И. Купчинов. – Минск: УП «ИВЦ Минфина», 2004. – 211 с.
7. Бульга В.В. Анализ встречаемости стигм дизэмбриогенеза и изменений морфофункциональных показателей обучающихся в лонгитудинальном периоде / В.В. Бульга, Л.Л. Шебеко // Вес. БДПУ. Сер. 3, Фізика. Матэматыка. Інфарматыка. Біялогія. Геаграфія. – 2023. – № 1. – С. 15–21.
8. Динамика адаптивной изменчивости населения Беларуси / Л.И. Тегако [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2013. – 303 с.
9. Соматическое здоровье и методы его оценки: учеб.-метод. пособие / сост. В.А. Пасичниченко, Д.Н. Давиденко. – Минск: БГТУ, 2006. – 44 с.
10. Бульга, В.В., Шебеко, Л.Л. Подходы к оптимизации физической нагрузки для лиц с наследственными нарушениями соединительной ткани / В.В. Бульга, Л.Л. Шебеко // Вестник ВГМУ. – 2021. – Том 20. – № 4. – С. 75–80.
11. Бульга, В.В. Особенности морфофункционального статуса во взаимосвязи с фенотипическими признаками дисплазии соединительной ткани / В.В. Бульга // Прикладная спортивная наука: научно-теоретический журнал. – 2022. – № 2 (16). – С. 60–65.
12. Беляев, В.Е., Девликанова, Е.М., Девликанов, Э.О., Слива, С.С. Вычисление индивидуальных норм для оценки функционального состояния человека // Изв. ТРТУ. – 2004. – Тематический выпуск. – С. 12–14.
13. Клиническое руководство по лабораторным тестам / пер. с англ. под ред. Н. Тица. – М.: Издательство ЮНИМЕД-пресс, 2003. – 960 с.

### References

1. Council of Ministers of the Republic of Belarus (2021), *The State Program of the Republic of Belarus "Education and Youth Policy for 2021-2025"*, by Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus No. 57 on 29.01.2021, 93 p.
2. Polina, N.I. and Krivitskiy, V.V. (2016), *Physical development of student youth of Belarus*, Minsk: Belorusskaya navuka, 233 p.
3. Gerasevich, A.N., et al. (2013), *Tables of indicators of the morpho-functional state of the organism of students of 3–4 courses*, Brest: Alternative, 80 p.
4. Tegako, L.I. and Marfina, O.V. (2003), *Practical anthropology: studies. manual*, Rostov-on-Don: Phoenix, 320 p.
5. Furmanov, A.G., et al. (2004), *Monitoring the health of students*, *Izv. Belorus. engineer. akad.*, no. 1, pp. 51–55.



6. Kupchinov, R.I. (2004), *Formation of a healthy life-style of student youth: a manual for teachers and curators of average specialists and higher studies inst*, Minsk: "IVC of the Ministry of Finance", 211 p.
7. Bulyga, V.V. and Shebeko, L.L. (2023), Analysis of the occurrence of dysembriogenesis stigmas and changes in morphofunctional indicators of students in the longitudinal periodm *Vestnik BSPU. Ser. 3, Fizika. Matematyka. Infarmatyka. Biyalogiya. Geographiya*, no. 1, pp. 15–21.
8. Tegako, L.I., et al. (2013), *Dynamics of adaptive variability of the population of Belarus*, Minsk: Belarus. Navuka, 303 p.
9. Pasichnichenko, V.A. and Davidenko, D.N. (comp.) (2006), *Somatic health and methods of its assessment: studies & method. manual*, Minsk: BSTU, 44 p.
10. Bulyga, V.V. and Shebeko, L.L. (2021), Approaches to optimizing physical activity for people with hereditary connective tissue disorders, *Bulleten' VGMU*, vol. 20, no. 4, pp. 75–80.
11. Bulyga, V.V. (2022), Features of morphofunctional status in relation to phenotypic signs of connective tissue dysplasia, *Prikladnaya sportivnaya nauka: nauchno-teoreticheskiy zhurnal*, no. 2 (16), pp. 60–65.
12. Belyaev, V.E., Devlikanova, E.M., Devlikanov, E.O. and Sliva, S.S. (2004), Calculation of individual norms for assessing the functional state of a person, *Izvestiya TRTU*, Thematic issue, pp. 12–14.
13. Tits, N. (ed.) (2003), *Clinical guide to laboratory tests*, Moscow: UNIMED-press Publishing, 960 p.
- 

