

¹ С.Ж. Кабиева, ² Ж.М. Мукатаева, ² А.А. Ахметова, ² А.С. Рамазанова

¹ Павлодарский государственный педагогический университет, Павлодар, Казахстан

² Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
(E-mail: dairbaevasg@mail.ru)

Сравнительный анализ морфофункциональных показателей современных школьников 12-15 лет г. Павлодара и их сверстников в 2005 году

Аннотация: Статья посвящена сравнительному анализу морфофункциональных показателей современных школьников 12-15 лет г. Павлодара и их сверстников 2005 года обследования. Приведены результаты исследования таких антропометрических показателей как длина, масса тела и окружность грудной клетки в сравнительном аспекте у детей обоих полов, а также показателей дыхательной системы и сердечно-сосудистой в состоянии покоя и нагрузки.

Установлено, что за оцениваемый период не изменились данные по длине тела, но возросли показатели массы тела и индекса Кетле (значительно у девочек). У современных школьников показатели абсолютной величины дыхательной системы были несколько ниже, чем у их сверстников 2005 г., однако к 15 -летнему возрасту показатели сравнялись до 3,4 л. у мальчиков и 2,82 л. у девочек.

Полученные данные жизненного индекса также свидетельствуют, о том, что функциональные возможности системы внешнего дыхания детей 2018 г.обследования значительно ниже, чем у их сверстников 2005 года обследования, особенно в 13-14-летнем возрасте. Отмечено, что дети 2018 г.обследования имели значительно меньшие показатели частоты сердечных сокращений, но высокие показатели артериального давления.

Несомненно, что необходимо продолжать мониторинговые исследования и отслеживать динамику изменений состояния организма детей и подростков данного региона.

Ключевые слова: морфофункциональные показатели, современные школьники, абсолютные показатели, относительные показатели, физическое развитие, массо-ростовой показатель.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7034-2018-124-3-25-31>

Мониторинговые медико-биологические исследования свидетельствуют о том, что в последние десятилетия происходят существенные изменения функционального состояния организма детей и подростков [1].

Организм детей находится в процессе роста и развития, поэтому в большей степени подвержен влиянию различных факторов внешней среды и факторов малой интенсивности, причем влияние внешних факторов на состояние детского организма не ограничивается моментом воздействия, а сказывается и на дальнейшем его развитии и формировании[2,3].

Технологизация и компьютеризация современной жизни ребенка, постоянное насыщение его информационного поля приводит к тому, что подрастающему поколению приходится адаптироваться к данным условиям жизни, что ведет к изменению показателей их морфологического и функционального развития. В различных регионах данный процесс протекает по-разному, в связи, с чем есть необходимость проводить мониторинг физического развития детей и подростков в каждом регионе страны. Постоянный контроль за здоровьем детей дает возможность проведения своевременной профилактической работы с населением и внедрения различных мероприятий в школах для улучшения здоровья подрастающего поколения[4].

Целью данной работы было сравнительное (в интервале 2005-2018 гг.) исследование морфофункциональных показателей школьников 12-15 лет г. Павлодара.

Материалы и методы исследования. В исследования включены материалы, полученные в ходе мониторинга в 2005 гг. (школа №39 г. Павлодара, n=305), 2018 гг. (школа №22 г. Павлодара, n= 160). В 2005 и 2018 гг. обследование школьников проводили в период в

конце сентября – начале октября. Всего в статистический анализ были взяты результаты 465 мальчиков и девочек в возрасте 12-15 лет.

Общепринятыми методами определяли основные антропометрические показатели физического развития: длину тела (ДТ), массу тела (МТ), окружность грудной клетки (ОГК) [5]. Для оценки гармоничности физического развития рассчитывался индекс Кетле (ИК=МТ, кг/ДТ, м²) [6]. Функцию внешнего дыхания оценивали по показателю жизненной емкости легких (ЖЕЛ) с помощью сухого спирометра, а также рассчитывали жизненный индекс (ЖИ=ЖЕЛ/МТ) [7]. Состояние сердечно-сосудистой системы оценивали по частоте сердечных сокращений (ЧСС) в условиях относительного покоя и при стандартной физической нагрузке. Частоту сердечных сокращений определяли с помощью электрокардиографа «Аксион ЭК 1Т-07», артериальное давление (АД) измеряли аускультативным методом Короткова.

С целью изучения адаптации к физическим нагрузкам и оценки функциональных резервов организма проводилось степэргометрическое тестирование [8]. Экономичность деятельности сердечно-сосудистой системы при выполнении стандартной нагрузки оценивали по величине двойного произведения (ДП = ЧСС*АД систолическое/100) [9].

Весь полученный материал обработан с использованием методов статистического анализа. Достоверность различий оценивалась по t-критерию Стьюдента, различия считались достоверными при $p < 0,05$ [10].

Результаты исследований и их обсуждение. Проведенные исследования показали, что динамика возрастных изменений длины, массы тела и окружности грудной клетки, обследованных подростков 12-15 лет свидетельствовала о том, что она подчиняется возрастным закономерностям роста и развития организма школьников (таблица 1, таблица 2).

Сравнительный анализ данных параметров выявил, что по длине тела существенных отличий не было, кроме того, как у мальчиков в возрасте 12 лет.

Показатели массы тела у школьников 2018 года значительно выше, чем у их сверстников 2005 г. обследования, что возможно связано с малоподвижным образом жизни современных школьников.

Таблица 1 – Показатели физического развития мальчиков 12-15 лет разных выборок

Показатели	гг.	Возраст, лет			
		12	13	14	15
N (кол-во)	2005	n=39	n=33	n=40	n=42
	2018	n=20	n=20	n=20	n=20
Длина тела, см	2005	149,1±1,2	158,2±1,4*	164,5±1,2*	172,4±1,3*
	2018	155,3±1,3 ●	157,8±1,2	166,6±0,6*	171,3±1,1*
Масса тела, кг	2005	39,1±1,3	46,0±2,1*	50,7±1,4*	56,8±1,6*
	2018	43,4±0,7 ●	45,3±0,6*	55,1±0,7* ●	57,2±0,6*
ОГК, см	2005	70,1±1,0	73,8±1,3*	76,1±1,3	80,4±1,4*
	2018	71,7±0,7	73,0±0,5	77,0±0,4*	78,3±0,4*

Примечание - Достоверные различия средних величин:

* - по отношению к предыдущей возрастной группе ($P < 0,05$);

● - при сравнении школьников из разных выборок ($P < 0,05$)

Таблица 2 – Показатели физического развития девочек 12-15 лет разных выборок

Показатели	гг.	Возраст, лет			
		12	13	14	15
N (кол-во)	2005	n=45	n=35	n=34	n=37
	2018	n=20	n=20	n=20	n=20
Длина тела, см	2005	150,6±1,0	157,8±1,03*	159,1±0,9	164,9±0,8*
	2018	150,8±1,1	157,7±1,1 *	161,0±1,0 *	162,1±1,2
Масса тела, кг	2005	39,3±0,9	46,2±1,2*	46,7±1,5	55,7±1,2*
	2018	43,3±0,8●	50,7±0,8 *●	54,1±0,9 *●	56,4±0,7 *
ОГК, см	2005	68,4±0,6	74,8±1,0*	75,1±1,0	79,5±0,7*
	2018	70,3±0,8●	74,8±0,7 *	80,0±0,8*●	81,1±0,9

Примечание - Достоверные различия средних величин:

- * - по отношению к предыдущей возрастной группе ($P < 0,05$);
- - при сравнении школьников из разных выборок ($P < 0,05$)

Также девочки различных выборок существенно отличаются между собой по окружности грудной клетки, тогда как у мальчиков различий не наблюдалось. Так, у девочек 2018 года исследования данный показатель несколько выше, значительно в 12 и 14 лет.

В оценке физического развития широкое применение получила индексная оценка. Среди индексов у клиницистов и морфологов наибольшее применение получил т. н. индекс Кетле, иначе называемый массо-ростовым показателем [11.12]. Нами было отмечено, что школьники 2005 и 2018 гг. обследования в целом по величине индекса Кетле имели гармоничное физическое развитие (рисунок 1, рисунок 2).

Однако школьники 2018 г. обследования имели более высокие значения индекса Кетле, чем их сверстники 2005 г. обследования, причем статистически значимые отличия отмечаются в большей степени у девочек, чем у мальчиков.

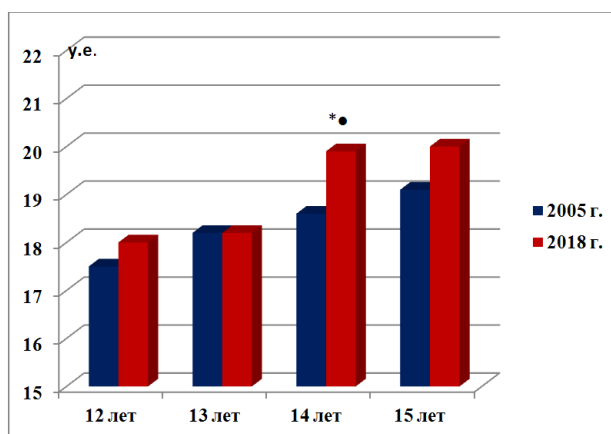


Рисунок 1 – Показатели Индекса Кетле у мальчиков из разных выборок

Примечание - Достоверные различия средних величин: * - по отношению к предыдущей возрастной группе ($P < 0,05$); ● - при сравнении школьников из разных выборок ($P < 0,05$)

Примечание - Достоверные различия средних величин: * - по отношению к предыдущей возрастной группе ($P < 0,05$); ● - при сравнении школьников из разных выборок ($P < 0,05$)

Важной характеристикой функционирования дыхательной системы является жизненная емкость легких, абсолютная величина которой как у мальчиков, так и у девочек 12-15 лет из разных выборок достоверно возрастала (таблица 3, таблица 4).

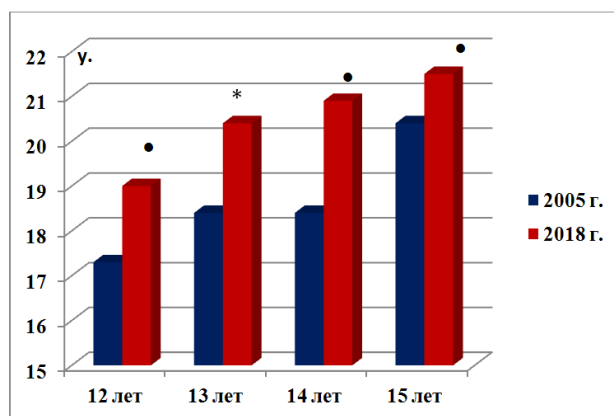


Рисунок 2 – Показатели Индекса Кетле у девочек из разных выборок

Таблица 3 – Показатели кардио-респираторной системы мальчиков 12-15 лет из разных выборок

Показатели	гг.	Возраст, лет			
		12	13	14	15
N (кол-во)	2005	n=39	n=33	n=40	n=42
	2018	n=20	n=20	n=20	n=20
ЖЕЛ, л	2005	2,35±0,03	2,78±0,07*	3,01±0,1	3,4±0,07*
	2018	2,28±0,04	2,34±0,04 •	2,84±0,07*	3,4±0,04*
ЖИ, мл/кг	2005	62,2±1,8	62,6±2,1	60,3±1,9	60,6±1,8
	2018	52,8±1,3 •	51,8±1,2 •	51,7±1,3 •	59,0±0,7*
ЧСС, уд/мин (в условиях покоя)	2005	87,3±0,9	87,4±1,7	85,1±1,3	81,0±1,3*
	2018	84,8±0,4 •	82,9±0,3* •	81,0±0,4* •	80,0±0,1*
ЧСС, уд/мин (в условиях нагрузки)	2005	160,7±2,7	163,2±2,1	162,7±1,7	162,6±2,5
	2018	157,5±0,4	155,0±0,4* •	153,2±0,7* •	150,0±0,2* •
САД, мм. рт. ст. (в условиях покоя)	2005	101,2±1,1	104,4±1,2*	107,4±1,8	111,0±0,7
	2018	109,0±1,0•	112,0±0,9*•	115,0±1,1*•	117,5±1,0•
САД, мм. рт. ст. (в условиях нагрузки)	2005	132,8±2,2	144,2±2,9*	145,5±2,1	148,1±2,4
	2018	137,0±1,6	141,5±0,8*	146,0±1,1*	152,0±0,9*
ДП, у.е. (в условиях покоя)	2005	88,4±1,4	91,4±2,6	91,3±1,8	90,0±1,9
	2018	92,4±1,0•	92,8±0,9	93,1±1,1	94,0±0,8•
ДП, у.е. (в условиях нагрузки)	2005	214,7±6,2	235,7±6,8*	236,5±4,2	241,7±6,2
	2018	215,7±2,6	219,3±1,4•	223,7±2,0•	227,9±1,3•

Примечание - Достоверные различия средних величин:

* - по отношению к предыдущей возрастной группе ($P < 0,05$);

• - при сравнении школьников из разных выборок ($P < 0,05$)

У современных школьников данный показатель был несколько меньше чем, у их сверстников 2005 г. обследования, однако к 15 -летнему возрасту показатели сравнялись до 3,4 л. у мальчиков и 2,82 л. у девочек.

Еще большую физиологическую значимость имеет так называемый жизненный индекс (ЖИ), характеризующий возможности обеспечения организма кислородом в расчете на 1кг массы тела. Данный показатель у 15-летних подростков незначительно уменьшился по сравнению с 12-летним возрастом. Сравнительный анализ выявил, что данный параметр у школьников 13-14 лет 2018 г. обследования значительно ниже, чем у их сверстников 2005

г. обследования. Полученные данные могут свидетельствовать о том, что функциональные возможности системы внешнего дыхания у данных детей значительно ниже, чем у их сверстников 2005 года исследования.

При исследовании сердечно-сосудистой системы у школьников 2005 года обследования по сравнению с современными школьниками обнаружены существенно высокие значения показателей ЧСС (таблица 3, таблица 4). Это свидетельствует об их менее экономичном функционировании сердечно-сосудистой системы, как в состоянии покоя, так и нагрузки.

Существенные различия между школьниками разных выборок обнаружены при исследовании САД и ДП. Как следует из представленных в таблице 3 и 4 данных, у девочек 2018 г. обследования наблюдались высокие величины САД, как в покое, так и в нагрузке, у мальчиков только в состоянии покоя.

Показатели ДП у мальчиков 2005 г. обследования в условиях нагрузки существенно выше по сравнению со сверстниками 2018 г. в возрасте 13-15 лет. Это свидетельствовало о повышении физиологической стоимости выполнения физической нагрузки у данных ребят и более экономичном функционировании сердечно-сосудистой системы в условиях физической деятельности у современных школьников. У девочек таких различий не наблюдалось.

Таблица 4 – Показатели кардио-респираторной системы девочек 12-15 лет из разных выборок

Показатели	гг.	Возраст, лет			
		12	13	14	15
N (кол-во)	2005	n=45	n=35	n=34	n=37
	2018	n=20	n=20	n=20	n=20
ЖЕЛ, л	2005	2,03±0,04	2,45±0,04*	2,48±0,05	2,82±0,06*
	2018	2,16±0,03	2,36±0,03 *	2,61±0,05 *	2,82±0,1
ЖИ, мл/кг	2005	52,8±1,2	54,7±1,8	54,9±2,1	51,4±1,4
	2018	50,1±1,1	46,7±1,0 *●	48,3±0,9●	50,1±1,2
ЧСС, уд/мин (в условиях покоя)	2005	92,5±1,5	92,8±2,6	88,6±2,0	87,5±2,0
	2018	87,3±0,6●	84,0±0,6 *●	83,4±0,6●	82,0±0,5●
ЧСС, уд/мин (в условиях нагрузки)	2005	168,0±2,0	167,7±1,7	167,0±2,2	167,0±1,0
	2018	164,5±0,7	163,2±0,7●	161,5±0,7●	160,6±0,6●
САД, мм. рт. ст. (в условиях покоя)	2005	101,6±1,0	102,3±1,2	105,3±1,4	111,8±1,9*
	2018	105,5±1,1●	110,0±1,0 *●	111,0±1,6●	113,5±1,1
САД, мм. рт. ст. (в условиях нагрузки)	2005	136,6±1,6	136,9±2,4	144,3±2,0*	147,6±1,5
	2018	141,0±1,8	146,5±1,3 *●	149,5±1,1●	151,5±1,3●
ДП, у.е. (в условиях покоя)	2005	93,8±1,9	95,0±3,4	93,6±2,9	97,5±2,3
	2018	92,1±1,2	92,4±1,1	92,6±1,6	93,0±1,0
ДП, у.е. (в условиях нагрузки)	2005	229,4±5,0	229,7±4,3	242,3±5,4*	246,2±2,8
	2018	232,0±3,4	239,0±2,2	241,4±2,2	243,2±2,2

Примечание - Достоверные различия средних величин:

* - по отношению к предыдущей возрастной группе ($P < 0,05$);

● - при сравнении школьников из разных выборок ($P < 0,05$)

Таким образом, сравнительное исследование морфофункциональных показателей Павлодарских школьников 12-15 лет показало, что в период с 2005 по 2018 годы произошли активные адаптивные процессы, которое нашли свое отражение в массо-ростовом показателе и ЧСС. Однако, необходимо продолжать дальнейшие мониторинговые исследования и отслеживать динамику изменений состояния организма детей и подростков данного региона.

Список литературы

- 1 Панкова Н. Б., Карганов М.Ю., Сравнительный анализ показателей функционального состояния современных московских первоклассников и их сверстников в 2002-2003 годах // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. -2017. -№01. -С.173-190. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1701.12>
- 2 Ревич Б.А. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения // Введение в экологическую эпидемиологию. - М., 2001.- С. 224–230.
- 3 Киек О.В., Засорин Б. В., Боев В.М. Экология и здоровье промышленного региона // Гигиена и санитария. - 2000. — № 1. - С. 74–76.
- 4 Бахтиярова Ш.К., Капышева У.Н., Жаксымов Б.И. Оценка здоровья школьников старших классов Приаралья // Физиология. 2018 -Алматы.-№2 (1).- С.76.
- 5 Бунак В.В. Антропометрия. - М.: Учпедгиз, 1941. - 182 с.
- 6 Воронцов, И.М. Оценка антропометрических данных (лекция) / И.М. Воронцов // Вопросы охраны материнства и детства. 1985. - Т. 30. - №6. - С. 6-11.
- 7 Мартынов, И.Ф. Функциональные методы исследования внешнего дыхания / И.Ф. Мартынов. -М., 1971.-142 с.
- 8 Рубанович, В.Б. Врачебно-педагогический контроль при занятиях физической культурой / В.Б. Рубанович // Учебное пособие. - 2-е изд., доп. и переработ. - Новосибирск, 2003. - 262 с.
- 9 Чурин, В.Д. О хроноинотропном резерве миокарда / В.Д. Чурин // Физиология человека. -1978. Т.4. №3.- С.394-402.
- 10 Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин // Учеб. пособие для биологич. спец. вузов. - 3-е изд; перераб. и доп.- М.: Высш.школа, 1980. - 293 с.
- 11 Калюжный Е. А., Маслова В. Ю., Титова М., Маслова М. Реализация метода индексов для оценки физического развития студентов // Современные научные исследования и инновации. 2014. № 6 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2014/06/36255> (дата обращения: 09.12.2014).
- 12 Калюжный Е. А., Михайлова С. В., Маслова В. Ю. Применение метода индексов при оценке физического развития студентов // Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2014. № 1 (121). С. 21–27.

¹ С.Ж. Қабиева, ² Ж.М. Мұқатаева, ² А.А.Ахметова, ² Ә.С.Рамазанова

¹ Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар, Қазақстан

² Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

Павлодар қаласында 12-15 жас аралығындағы қазіргі мектеп оқушыларының және олардың 2005 жылғы құрдастарының морфофункционалдық көрсеткіштерінің салыстырмалы талдауы

Аннотация: Мақалада 2005 жылы Павлодар қаласында 12-15 жас аралығындағы қазіргі мектеп оқушыларының және олардың құрдастарының морфофункционалдық көрсеткіштерінің салыстырмалы талдауына арналған. Қыз және ұл балалардың салыстырмалы аспектісінде ұзындығы, дене салмағы және кеуде шеңбері сияқты антропометриялық көрсеткіштерді зерттеу нәтижелері, сондай-ақ тыныс алу жүйесі мен тыныс-тіршілігінің жай-күйімен қысым жағдайындағы көрсеткіштері келтірілген.

Қаралып отырған кезеңде дене ұзындығы туралы деректер өзгерген жоқ, бірақ дене салмағының көрсеткіштері мен Кетле индексі артты (қыздар арасында айтарлықтай). Қазіргі оқушыларда тыныс алу жүйесінің абсолюттік мөлшері 2005 жылғы олардың құрдастарына қарағанда біршама төмен болды, алайда 15 жасқа қарағанда көрсеткіштер ұлдарда 3,4 литрге дейін, қыздарда 2,82 литрге дейін төмендеді. Алынған өмір индексі деректері бойынша, 2018 жылы балалардағы сыртқы тыныс алу жүйесінің функционалды мүмкіндіктері 2005 жылы балаларға қарағанда айтарлықтай төмен, әсіресе 13-14 жас аралығында. 2018 жылы сараптамадан өткен балалардың жүрек соғу жылдамдығы айтарлықтай төмен, бірақ жоғары қан қысымы бар екенін атап өткен жөн.

Осы аймақта балалардың және жасөспірімдердің денсаулығының өзгеру динамикасына мониторинг жүргізуді жалғастыру керек екенін анықталып отыр.

Түйін сөздер: морфофункционалдық көрсеткіштер, қазіргі оқушылар, абсолюттік көрсеткіштер, салыстырмалы көрсеткіштер, физикалық даму, жаппай өсу қарқыны.

¹ S.Zh. Kabieva, ² Zh.M. Mukatayeva, ² A.A. Akhmetova, ² A.S. Ramasanova

¹ Pavlodar State Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan

² L.N. Gumilyov Eurasian national university, Astana, Kazakhstan

The comparative analysis of morpho-functional indicators of modern school students of 12-15 aged of Pavlodar and their peers in 2005

Abstract: Article is devoted to the comparative analysis of morpho-functional indicators of modern school students aged 12-15 and their peers of 2005 in Pavlodar. Results of such anthropometrical indicators such as length, body weight and a circle of a thorax are given in comparative aspect at children of both sexes and also indicators of respiratory system both cardiovascular at rest and work.

It is established that for the estimated period the bodies given about length did not change, but indicators of body weight and Quetelet's index increased (considerably at girls). At modern school students indicators of an absolute value of respiratory

system were slightly lower, than at their peers of 2005, however to the 15th-year age indicators were made even up to 3,4 l. at boys and 2,82 l. at girls.

The obtained data of the vital index also demonstrate that functionality of system of external children breath of 2018 is much lower, than their peers of 2005 especially at the age of 13-14. It is noted that the examined children of 2018 had considerably smaller indicators of heart rate, but high rates of arterial blood pressure.

It is defined that it is necessary to continue monitoring researches and to keep track of changes dynamics of children and teenagers organism of this region.

Keywords: morpho-functional indicators, modern school students, absolute measures, relative indicators, physical development, weight-growth indicator.

References

- 1 Pankova N. B., Karganov M. Yu., Sravnitelnyiy analiz pokazateley funktsionalnogo sostoyaniya sovremennyih moskovskih pervoklassnikov i ih sverstnikov v 2002-2003 godah [The comparative analysis of indicators of a functional condition of modern Moscow first graders and their peers in 2002-2003] Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta [Bulletin of Novosibirsk state pedagogical university], 1, 173-190 (2017). DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1701.12> [in Russian]
- 2 Revich B. A. Zagryaznenie okruzhayushey sredy i zdorove naseleniya [Environmental pollution and health of the population], Vvedenie v ekologicheskuyu epidemiologiyu [Introduction to ecological epidemiology] (Moscow, 2011). [in Russian]
- 3 Kiek O. V., Zasorin B. V., Boev V. M. Ekologiya i zdorove promyshlennogo regiona [Ecology and health of the industrial region] Gigiena i sanitariya [Hygiene and sanitation], 1, 74-76 (2000) [in Russian]
- 4 Bahtiyarova Sh. K., Kapyisheva U. N., Zhaksyimov B. I. Otsenka zdorovya shkolnikov starshih klassov Priaralya [Health estimation of school students of Priaralya high school], Fiziologiya [Physiology], 2 (1), 76, (2018). [in Russian].
- 5 Bunak V. V. Antropometriya [Anthropometry] (Moscow, 1941). [in Russian].
- 6 Vorontsov, I. M. Otsenka antropometricheskikh dannyih (lektsiya) [Estimation of anthropometrical data (lecture)] Voprosy ohrany materinstva i detstva [Questions of protection of motherhood and childhood], 30(6) 6-11, (1985). [in Russian].
- 7 Martynov, I. F. Funktsionalnyie metodyi issledovaniya vneshnego dyhaniya [Functional methods of a research of external breath] (Woscow, 1971,140 P.). [in Russian].
- 8 Rubanovich, V. B. Vrachebno-pedagogicheskiy kontrol pri zanyatiyah fizicheskoy kulturoy [Medical and pedagogical control at occupations physical culture] Uchebnoe posobie. - 2-e izd., dop. i pererabot. [Manual. - the 2nd prod., additional and reworks] (Novosibirsk, 2003) [in Russian].
- 9 Churin, V. D. O hronoinotropnom rezerve miokarda [About a chronoinotropny reserve of a myocardium] Fiziologiya cheloveka [Human physiology] 4, (3), 394-402 (1978) [in Russian].
- 10 Lakin, G. F. Biometriya [Biometrics] // Ucheb. Posobie dlya biologich. spets. vuzov. - 3-e izd; pererab. i dop. - [Studies. A manual for biological. special higher education institutions. - the 3rd prod.; redone and added.], - M.: (Vyssh. School, Moscow 1980, 293). [in Russian].
- 11 Kalyuzhnyiy E. A., Maslova V. Yu., Titova M., Maslova M. Realizatsiya metoda indeksov dlya otsenki fizicheskogo razvitiya studentov [Realization of a method of indexes for assessment of physical development of students] // Sovremennyye nauchnyie issledovaniya i innovatsii [Modern scientific research and innovations], 6 (2014). Available at: <http://web.snauka.ru/issues/2014/06/36255> (Accessed: 09.12.2014) [in Russian].
- 12 Kalyuzhnyiy E. A., Mihaylova S. V., Maslova V. Yu. Primenenie metoda indeksov pri otsenke fizicheskogo razvitiya studentov [Application of a method of indexes at assessment of physical development of students] Lechebnaya fizkultura i sportivnaya [Physiotherapy exercises and sports medicine], 1 (121), 21-27 (2014). [in Russian].

Сведения об авторах:

Кабиева Ж.С – кандидат биологических наук, доцент, Павлодарский государственный университет, Казахстан .

Мукатаева Ж.М – доктор биологических наук, профессор, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Казахстан.

Ахметова А.А– магистрант Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, Казахстан.

Рамазанова А.С.- магистрант Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, Казахстан.

Kabieva Zh.S.-candidate of biological sciences , associated professor, Pavlodar State Pedagogical University, Pavladar, Kazakhstan.

Mukatayeva Zh.M.-candidate of biological sciences, professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

Akhmetova A.A -undergraduate, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Actana, Kazakhstan.

Ramasanova S.A-undergraduate, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Actana, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 20.09.2018