

# СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНТОВ РАЗНЫХ ГОРОДОВ РОССИИ

И.М. Синева<sup>1</sup>, М.А. Негашева<sup>1</sup>, Ю.М. Попов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>МГУ имени М.В. Ломоносова, биологический факультет, кафедра антропологии, Москва

<sup>2</sup>Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара

Целью настоящего исследования стала оценка уровня физического развития и адаптационных возможностей студенческой молодежи разных городов России. Исследование опирается на материалы комплексных антропологических обследований студентов разных городов России (Москва, Архангельск, Саранск, Самара). Общая численность обследованных составляет 822 человека, из них 365 юношей и 457 девушек в возрасте от 17 до 23 лет. В исследовании применялись антропометрические методы (измерение длины и массы тела, обхвата груди), измерение показателей сердечно-сосудистой системы (САД, ДАД, ЧСС) и силы сжатия кисти (динамометрия). Уровень физического развития оценивался по методике В.Е. Дерябина. Также проведена оценка адаптационного потенциала организма по методике Р.М. Баевского и уровня функционального состояния по методике Е.А. Пироговой.

Результаты исследования показывают, что современная молодежь в обследованных городах характеризуется близкими тотальными показателями телосложения (средняя длина тела юношей составляет 177,3 см, девушек – 164,5 см, средняя масса тела юношей – 71,7 кг, девушек – 57,4 кг). При этом как среди юношей, так и среди девушек самыми высокорослыми оказались москвичи (средняя длина тела 179,1 см и 166,2 см, соответственно), и для них же отмечены наиболее низкие показатели силовых возможностей. Выявлено, что за 15-летний период (с 2002 по 2016 г.) физическое развитие московской молодежи (как юношей, так и девушек) осталось на прежнем уровне: приблизительно треть обследованных характеризуется средним физическим развитием. В Москве и Самаре отмечено большее количество студентов с высокими и выше среднего показателями уровня функционального состояния и меньшее количество представителей с неудовлетворительной адаптацией и срывом адаптации по сравнению с обследованными юношами и девушками в Архангельске и Саранске.

Таким образом, молодежь, проживающая в городах-миллионерах (Москве и Самаре) демонстрирует лучшие показатели физического развития и адаптационных возможностей организма по сравнению с молодежью Саранска и Архангельска, что, по всей вероятности, обусловлено комплексом социально-экономических условий.

Ключевые слова: антропология, физическое развитие молодежи, адаптационный потенциал, уровень функционального состояния, морфофункциональные показатели организма

## Введение

Условия жизни в современном городе создают агрессивную среду, оказывающую постоянное давление на адаптационные механизмы человека. Помимо плохой экологии, негативное влияние на организм жителей оказывают социальные факторы, высокий темп жизни, большая информационная нагрузка. Стрессорные раздражители вызывают напряжение функциональных систем, направленных на поддержание гомеостаза, вследствие чего развивается общий адаптационный синдром (стресс), биологическое значение которого заключается в повышении резистентности

организма по отношению к фактору, вызвавшему состояние стресса, а также может создаваться или повышаться неспецифическая резистентность организма к другим факторам [Goldstone, 1952]. Однако сильные стрессогенные факторы приводят к развитию напряжения регуляторных механизмов с уменьшением адаптационных резервов организма. В дальнейшем эти изменения могут вызвать срыв адаптации [Ингель с соавт., 1997]. Исследования многих авторов подтверждают, что стресс является неспецифической основой многих заболеваний. Воздействие стрессогенных факторов среды на организм отражается на состоянии многих его систем [Шкляр, 2006; Томилова,

2008; Николаев с соавт., 2012; Астахов с соавт., 2014; Харитонов, 2015; Stock et al., 2003]. Поэтому в настоящее время в антропологии, медицине и гигиене наиболее остро встает вопрос предупреждения развития заболеваний и выявления донозологических состояний, в связи с чем большую актуальность приобретают исследования, направленные на мониторинг состояния здоровья и физического развития детей, подростков и молодежи и установление групп риска [Ямпольская, Ананьева, 1999; Маталыгина, 2009; Руденко, Мельникова, 2009; Куинджи, Зорина, 2012; Смагулов, Ажиметова, 2013; Милушкина с соавт., 2014; Девляшова с соавт., 2015].

В отечественной антропологии под физическим развитием понимают комплекс морфофункциональных свойств организма, определяющий запас его физических сил, меру дееспособности [Башкиров, 1962]. Оценка физического развития включает широкий спектр методов измерения различных показателей – как морфологических (показатели телосложения и их соотношения), так и функциональных (показатели состояния сердечно-сосудистой, дыхательной, нейроэндокринной систем, опорно-двигательного аппарата, уровня обмена веществ и другие). Наиболее распространенными методами оценки физического развития в настоящее время являются метод индексов, индекс процентного распределения ряда, метод корреляций с построением шкал регрессии и метод главных компонент. Несмотря на очевидные недостатки, метод индексов широко применяется в исследованиях отечественных и зарубежных авторов благодаря простоте расчетов и наглядности. Так, например, для экспресс-оценки избыточной массы тела и ожирения у детей и взрослых наибольшую популярность имеет индекс массы тела – ИМТ (body mass index – BMI) [Кривицкий, 2005; Година с соавт., 2011; Лебедев с соавт., 2014; Задорожная, 2017; Krzyzanowska, Umlawska, 2010; Mikolajczyk et al., 2010; Sandercock et al., 2011; Zaccagni et al., 2014; Lawman et al., 2015; Minghelli et al., 2014; Deliens et al., 2015; Kaj et al., 2015; Quick et al., 2015]. Самыми распространенными в антропологии и школьной медицине в настоящее время являются методы индекса процентного распределения ряда и корреляций с построением шкал регрессии. На основании этих методов разрабатываются и систематически обновляются региональные нормативные таблицы для каждой половозрастной группы [Масюк, Шабалина, 2006; Кучма, Скоблина, 2008; Вайнилович с соавт., 2010; Пермьякова, 2012; Павловская с соавт., 2013].

Для оценки уровня физического развития методом главных компонент на персональном ком-

пьютере с помощью любого пакета статистических программ проводится факторный анализ тотальных размеров тела в исследованной выборке. Система координат первых двух главных компонент разбивается на категории на основании пятичленного градуирования шкалы изменчивости каждого из показателей, и по сочетанию индивидуальных значений первых двух главных компонент для любого обследуемого можно определить вариант физического развития: низкое, ниже среднего, среднее, выше среднего и высокое. В ходе масштабного антропологического обследования юношей на представительном материале (более 1700 обследованных) В.Е. Дерябиным было показано, что для оценки физического развития достаточным является анализ трех антропометрических показателей – длины и массы тела, обхвата грудной клетки [Дерябин, 1991].

Очевидна связь показателей физического развития и здоровья, которая наиболее отчетливо проявляется в детском возрасте [Ефимова с соавт., 2008; Кретова с соавт., 2010; Пуликов, Москаленко, 2012; Артюхов с соавт., 2013; Колокольцев, Лумпова, 2013; Харламов с соавт., 2013; Изотова, 2015]. Поэтому наряду с анализом морфологических показателей для более полной характеристики физических кондиций организма применяются методы оценки ряда функциональных показателей. Наиболее распространенными методами оценки физического здоровья на данный момент являются расчет адаптационного потенциала [Баевский, 1989; Ямпольская, 2004] и уровень функционального состояния [Пирогова с соавт., 1986; Власов, 1997; Глухова, Федоров, 2016; Полина, Кривицкий, 2016] и система Г.Л. Апанасенко [Апанасенко, 1988].

*Цель* настоящего исследования заключается в оценке уровня физического развития и адаптационных возможностей студенческой молодежи разных городов России.

## Материалы и методы

Данное исследование опирается на материалы комплексных антропологических обследований студентов (юношей и девушек), проживающих в разных городах России (Москва, Архангельск, Саранск, Самара). Всего обследовано 822 человека (365 юношей и 457 девушек) в возрасте от 17 до 23 лет. Обследования студентов проводились в период с 2010 г. по 2016 г., также для сравнения привлечены данные обследования московских студентов 2002 г. (всего более 1000 обследованных). Все материалы были собраны с соблюдением правил биоэти-

ки и подписанием протоколов информированного согласия.

Города, в которых проводились исследования, относятся к разным категориям по численности и плотности населения, а также различаются по эколого-географическим и социально-экономическим факторам. Совокупность экологических и социальных условий среды обитания оказывает влияние на все аспекты жизнедеятельности человека, в том числе обуславливая процессы роста и развития организма и, в конечном итоге, формируя его здоровье и определяя запас жизненных сил [Смагулов, Ажиметова, 2013; Козлов с соавт., 2015; Негашева с соавт., 2015; Харитонов, 2015].

Москва – столица Российской Федерации, мегаполис с максимальной в России плотностью населения, высокой степенью загрязнения атмосферного воздуха и отсутствием экологического резерва. Климат Москвы умеренно континентальный, среднегодовая температура +5,8°C. Резкие перепады температуры в течение года не характерны. Из комплекса экологических и социально-экономических факторов, оказывающих влияние на состояние здоровья и физическое развитие населения, наиболее существенными являются условия жизни в мегаполисе. Так, для большинства населения Москвы характерны высокая калорийность питания, относительная гиподинамия и высокий уровень психосоциального стресса. Наряду с этим для большинства жителей столицы характерны высокий уровень образованности, большой доход на душу населения, высокий уровень медицинского обслуживания.

Архангельск – город на севере европейской части России, административный центр Архангельской области и Приморского муниципального района, важный транспортный узел. По численности населения относится к категории крупных городов. Климат города умеренный, морской с продолжительной умеренно холодной зимой и коротким прохладным летом. Среднегодовая температура +1,3°C. На экологическую обстановку негативное влияние оказывает космодром «Плесецк», а также хорошо развитое промышленное производство.

Саранск – город в восточной части Центральной России, столица республики Мордовия. По численности населения также относится к категории крупных городов. Климат умеренно континентальный, характеризуется относительно холодной, морозной зимой и умеренно жарким летом. Средняя годовая температура +3,9°C. Экологическая обстановка в ряде районов города неблагоприятна, загрязнены водоемы, качество питьевой воды неудовлетворительное, повышено содержание фтора.

Самара – город-миллионер в Среднем Поволжье России, центр Поволжского экономического района и Самарской области, образует городской округ Самара, крупный промышленный регион. Климат умеренно континентальный, разность среднемесячных летних и зимних температур достигает 31°C. Средняя годовая температура +5,7°C. Основными стационарными источниками загрязнения атмосферы являются предприятия строительной, нефтехимической, нефтеперерабатывающей, электротехнической, металлургической, авиаприборостроительной, энергетической отраслей промышленности, расположенные на всей территории города. В Самаре показатель загрязненности воздуха взвешенными веществами над территорией города на 43% больше, чем в среднем по России.

Для характеристики уровня физического развития молодежи разных городов проведен статистический анализ антропометрических признаков, измеренных по стандартной методике: длина и масса тела, обхват грудной клетки. Дополнительно рассчитан индекс массы тела. Состояние скелетно-мышечной системы оценивалось по силовым показателям правой и левой кисти (динамометрия). Для характеристики сердечно-сосудистой системы проведено измерение систолического (САД) и диастолического (ДАД) артериального давления и частоты пульса в покое (ЧСС).

Группы физического развития выделены по схеме В.Е. Дерябина с применением факторного анализа (по методу главных компонент). Разбиение системы координат первых двух главных компонент на основании пятичленного градуирования шкалы изменчивости каждого из показателей представлено на рисунке 1 [Дерябин, 1991].

Для характеристики уровня физического здоровья проведен расчет интегративных показателей, учитывающих наряду с морфологическими признаками состояние сердечно-сосудистой системы, – адаптационный потенциал и уровень функционального состояния организма. Адаптационный потенциал (АП) рассчитан по методике Р.М. Баевского [Баевский, 1989] по следующей формуле:

$$АП = 0,011 \times ЧСС + 0,014 \times САД + 0,008 \times ДАД + 0,014 \times В + 0,009 \times МТ - 0,009 \times ДТ + 0,004 \times П - 0,273,$$

где ЧСС – частота сердечных сокращений (уд/мин), САД – систолическое артериальное давление (мм рт. ст.), ДАД – диастолическое артериальное давление (мм рт. ст.), В – возраст (в годах), ДТ – длина тела (см), МТ – масса тела (кг), П – пол (м – 1, ж – 2).

Границы уровней здоровья выделены с учетом рекомендаций Ю.А. Ямпольской для 17-летних юношей и девушек (табл. 1) [Ямпольская, 2004].

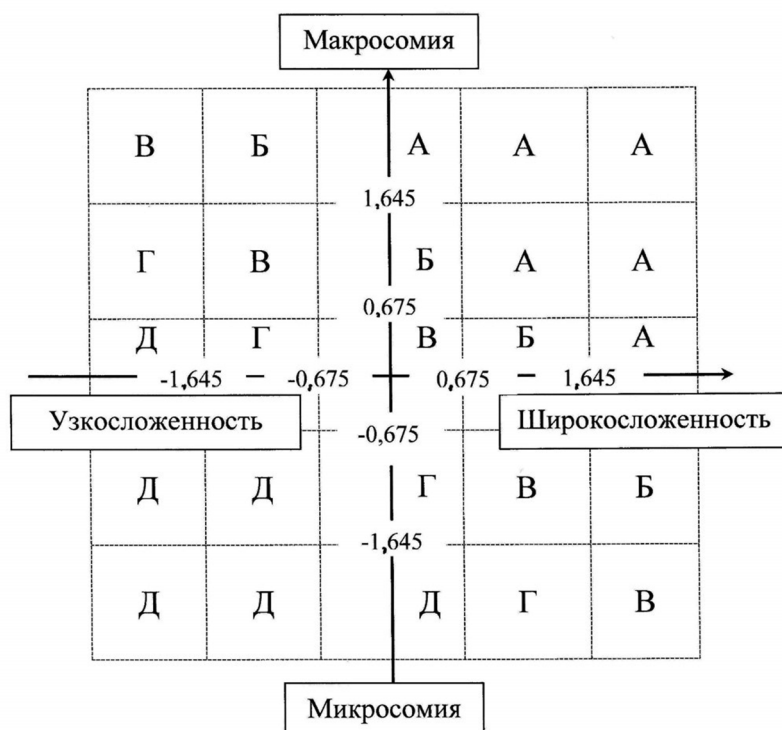


Рис. 1. Схема В.Е. Дерябина для оценки физического развития [цит. по: Дерябин, 1991]

Примечания. А – физическое развитие высокое; Б – выше среднего; В – среднее; Г – ниже среднего; Д – низкое

Уровень функционального состояния организма (УФС) рассчитан по формуле Е.А. Пироговой [Пирогова с соавт., 1986]:

$$\text{УФС} = (700 - 3 \times \text{ЧСС} - 2,5 \times \text{АДср.} - 2,7 \times \text{В} + 0,28 \times \text{МТ}) / (350 - 2,6 \times \text{В} + 0,21 \times \text{ДТ}),$$

где АДср. – среднее АД (мм рт. ст.), определенное по формуле  $\text{АДср.} = \text{ДАД} + 1/3\text{ПД}$ , где ПД – пульсовое давление ( $\text{ПД} = \text{САД} - \text{ДАД}$ ); В – возраст (в годах); МТ – масса тела (кг); ДТ – длина тела (см).

Градации шкалы УФС:

меньше 0,375 – низкий уровень функционального состояния;

0,376–0,525 – ниже среднего;

0,526–0,675 – средний уровень;

0,676–0,825 – выше среднего;

0,826 и более – высокий уровень функционального состояния.

Статистический анализ материала осуществлялся в пакете «Statistica 8.0». Рассчитывались основные статистические параметры (среднее арифметическое значение, среднее квадратическое отклонение), в качестве критерия достоверности использовался t-критерий Стьюдента, для оценки уровня физического развития применен факторный анализ.

Таблица 1. Шкала скрининг-оценки адаптационного потенциала (АП) для юношей и девушек [цит. по: Ямпольская, 2004]

Уровни здоровья	Градации баллов (по Ю.А. Ямпольской, 2004)	
	Юноши	Девушки
1. Удовлетворительная адаптация	1–2,29	1–2,09
2. Функциональное напряжение	2,30–2,59	2,10–2,39
3. Неудовлетворительная адаптация	2,60–2,89	2,40–2,59
4. Срыв адаптации	2,90 и более	2,60 и более

## Результаты и обсуждение

Обследованные студенты из Москвы, Архангельска, Самары и Саранска характеризуются близкими тотальными показателями телосложения. Средняя длина тела юношей составляет 177,3 см, девушек – 164,5 см, средняя масса тела юношей – 71,7 кг, девушек – 57,4 кг. Обследованные студенты достоверно не отличаются от своих сверстников из других городов России и ближнего зарубежья (по данным литературы) [Кривицкий, 2005; Калмин с соавт., 2010; Кретова с соавт., 2010; Станішевська, Галько, 2010; Колокольцев с соавт., 2011; Колокольцев, Лебединский, 2012; Галкина, Калмин, 2015; Блинков, 2016а, 2016б; Горшенева с соавт., 2017]. При этом как среди юношей, так и среди девушек самыми высокорослыми оказались москвичи (средняя длина тела 179,1 см и 166,2 см, соответственно), для них же отмечены наиболее низкие показатели силовых возможностей (различия по показателю динамометрии между группой московских студентов и студентами из других городов достоверны при  $p < 0,05$ ). В таблицах 2 и 3 представлены значения некоторых исследованных признаков для девушек и юношей.

На рисунках 2 и 3 показано распределение уровней физического развития в группах московских студентов 2002 и 2016 г. Из рисунков видно, что за 15-летний период физическое развитие московской молодежи (как юношей, так и девушек) осталось на прежнем уровне: приблизительно треть обследованных характеризуется средним физическим развитием. Стоит отметить, что в группе девушек немного увеличилось количество представителей с пониженным физическим развитием ( $p > 0,05$ ), в группе юношей процент лиц с пониженным физическим развитием снизился, однако это произошло за счет увеличения числа респондентов с низким физическим развитием.

Поскольку не во всех городах был измерен весь набор признаков, необходимых для анализа физического развития по схеме В.Е. Дерябина, нам удалось сравнить уровень физического развития лишь между молодежью Москвы и Архангельска. На рисунках 4 и 5 видно, что распределение уровней физического развития у студентов в этих городах сходно. Однако в Архангельске повышен процент девушек с низким и юношей с пониженным физическим развитием, также заметно снижено количество юношей со средним физическим развитием (различия не достигают уровня статистической значимости).

Для сравнения уровня физических кондиций молодежи из Саранска и Самары были рассчитаны показатели адаптационного потенциала (по Р.М. Баевскому) и уровня функционального состояния

**Таблица 2. Значения некоторых морфофункциональных параметров у девушек**

Признаки	Москва N=93	Архангельск N=103	Саранск N=126	Самара N=135
Масса тела, кг	58,3	57,9	55,8	57,6
Длина тела, см	166,2	164,0	163,9	163,8
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	21,1	21,5	20,8	21,5
Обхват талии, см	67,9	68,8	68,7	69,6
Обхват бедер, см	95,0	94,0	92,5	95,0
САД, мм рт. ст.	111,8	125,3	121,6	119,5
ДАД, мм рт. ст.	72,8	74,6	75,1	74,8
ЧСС, уд./мин	79,7	79,6	83,7	77,0
Динамометрия (правая рука), кг	23,1*	28,0	27,7	28,7

Примечания. \* – достоверные различия при  $p < 0,05$ .

**Таблица 3. Значения некоторых морфофункциональных параметров у юношей**

Признаки	Москва N=93	Архангельск N=70	Саранск N=105	Самара N=97
Масса тела, кг	70,0	72,8	75,0	68,9
Длина тела, см	179,1	175,5	178,3	176,2
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	21,8	23,6	23,6	22,2
Обхват талии, см	75,0	78,6	79,9	77,0
Обхват бедер, см	94,8	95,8	95,9	94,1
САД, мм рт. ст.	118,4	144,2	140,1	135,1
ДАД, мм рт. ст.	72,1	78,0	76,1	74,9
ЧСС, уд./мин	80,5	81,1	77,7	75,1
Динамометрия (правая рука), кг	36,3*	46,1	48,7	45,6

Примечания. \* – достоверные различия при  $p < 0,05$ .

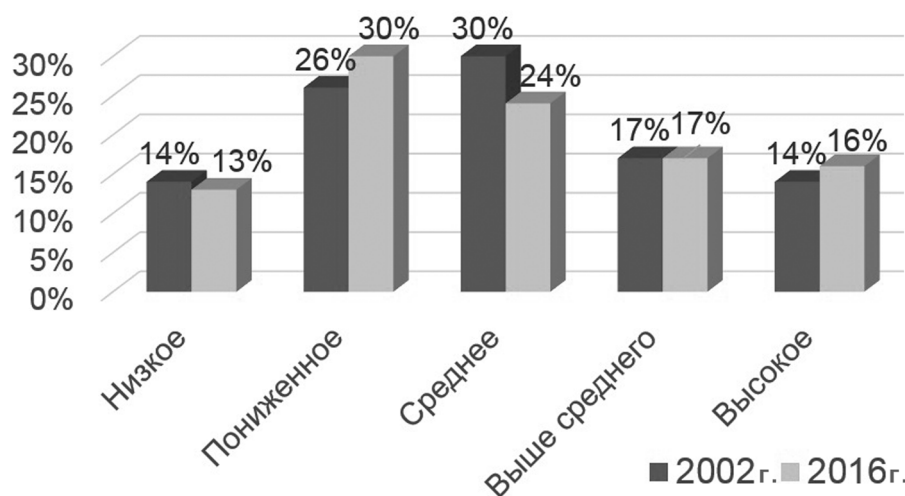


Рис. 2. Распределение уровней физического развития у московских девушек, обследованных в разные годы

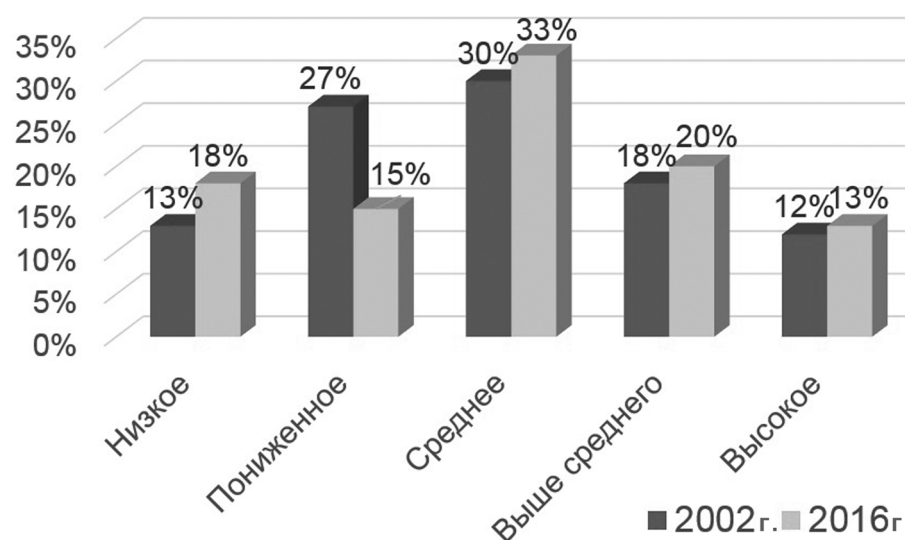


Рис. 3. Распределение уровней физического развития у московских юношей, обследованных в разные годы

(УФС) (по Е.А. Пироговой) (рис. 6–9). В Москве и Самаре отмечено большее количество студентов с высокими и выше среднего показателями уровня функционального состояния и относительно лучшие показатели уровня адаптационных возможностей организма по сравнению с обследованными юношами и девушками в Архангельске и Саранске.

На основании полученных результатов можно сделать следующие *выводы*:

У московских юношей и девушек за последние 15 лет (2002 и 2016 г. обследования) отмечена стабильность в распределении показателей физического развития.

Молодежь, проживающая в городах-миллионерах (Москве и Самаре), демонстрирует лучшие показатели уровня физического состояния и адап-

тационных возможностей организма по сравнению с молодежью Саранска и Архангельска.

### Благодарности

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 15-06-03511.

### Библиография

- Апанасенко Г.Л. Об оценке состояния здоровья человека // *Врачебное дело*, 1988. № 5. С. 112–114.  
 Артюхов И.П., Медведева Н.Н., Николаев В.Г., Синдеева Л.В., Николаева Н.Н. К вопросу о методологии оценки здоровья населения // *Казанский медицинский журнал*, 2013. Т. 94. № 4. С. 522–526.

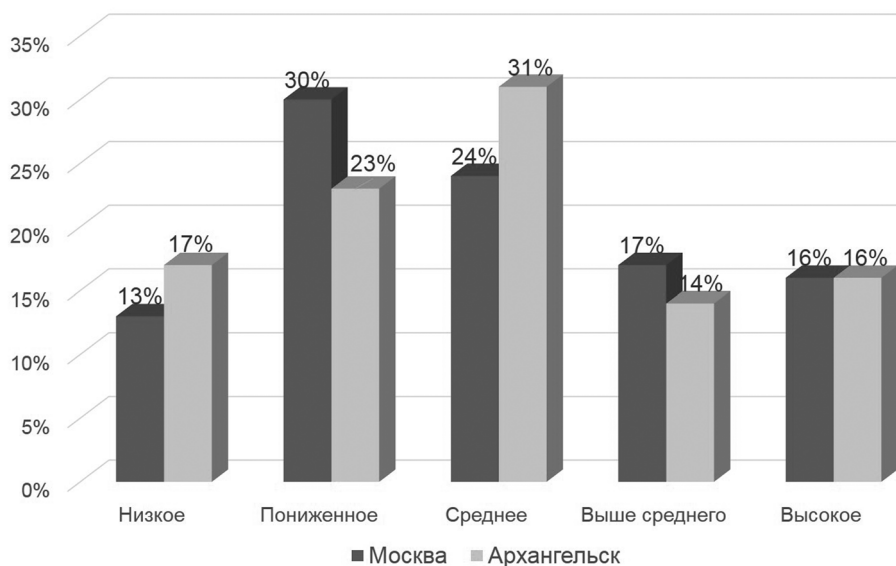


Рис. 4. Распределение уровней физического развития у девушек Москвы и Архангельска

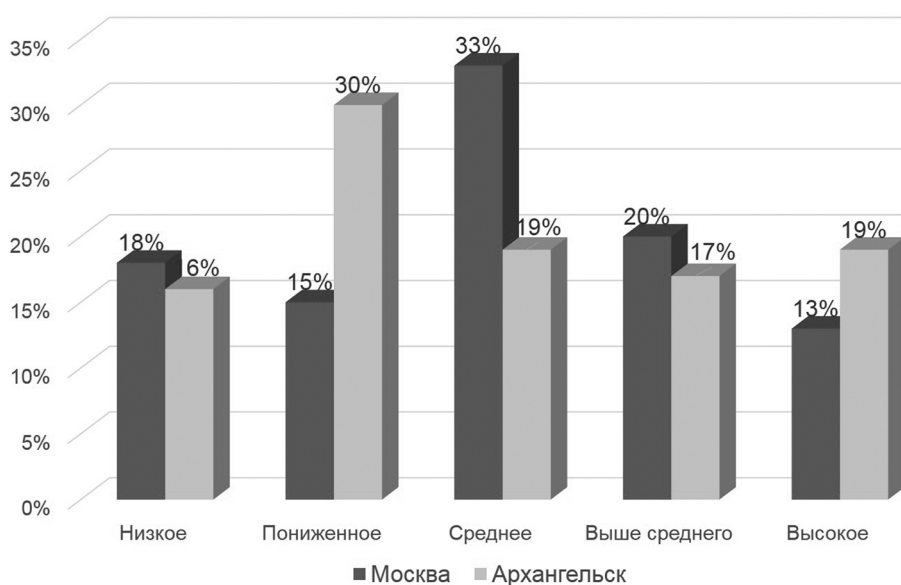


Рис. 5. Распределение уровней физического развития у юношей Москвы и Архангельска

*Астахов С.И., Ненашева А.В., Астахов А.А., Столярова Н.В., Рагозин А.Н.* Адаптивно-компенсаторная регуляция ритма сердца у студентов // Человек. Спорт. Медицина, 2014. Т. 14. № 4. С. 33–41.

*Баевский Р.М.* Оценка и классификация уровней здоровья с точки зрения теории адаптации // Вестник РАМН, 1989. № 8. С. 73–78.

*Башкиров П.Н.* Учение о физическом развитии человека. М., 1962.

*Блинков С.Н.* Исследование антропометрических показателей физического развития учащейся молодежи мужского пола 17-19 лет Самарской области // Ученые записки Университета имени П.Ф. Лесгафта, 2016а. № 5 (135). С. 25–28.

*Блинков С.Н.* Исследование физиометрических показателей физического развития студенток 18-19 лет Самарской ГСХА // Ученые записки Университета имени П.Ф. Лесгафта, 2016б. № 8 (138). С. 27–30.

*Вайнилович Е.Г., Данилова Л.И., Сретенская Ж.Л., Запольский С.А.* Сравнение разных референтных таблиц и пороговых значений индекса массы тела для оценки распространенности избыточной массы тела, ожирения и дефицита массы тела у школьников // Проблемы эндокринологии, 2010. № 6. С. 9–13.

*Власов В.К.* Как измерить свое здоровье. М.: ИД «Отец и сын», 1997.

*Галкина Т.Н., Калмин О.В.* Антропометрические характеристики девушек-студенток медицинского института

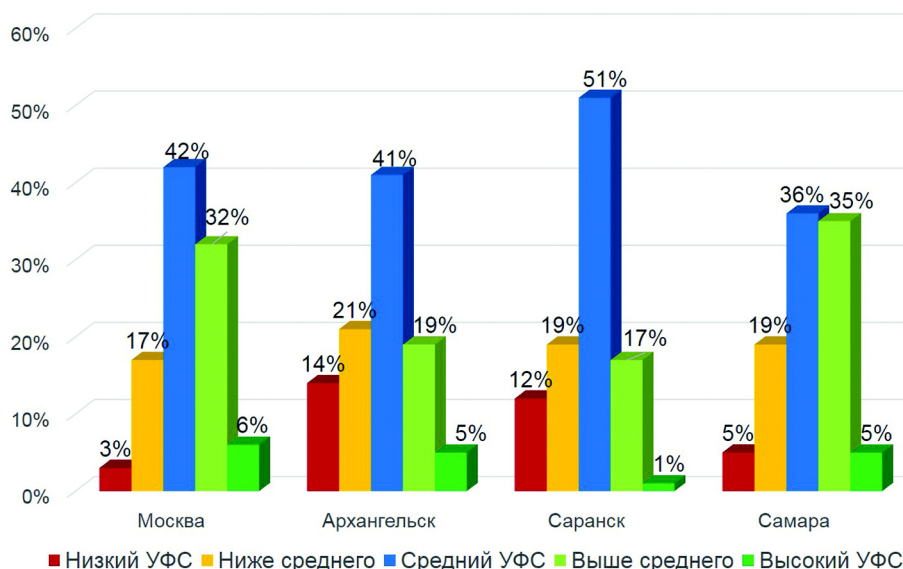


Рис. 6. Распределение уровней функционального состояния (УФС) у девушек

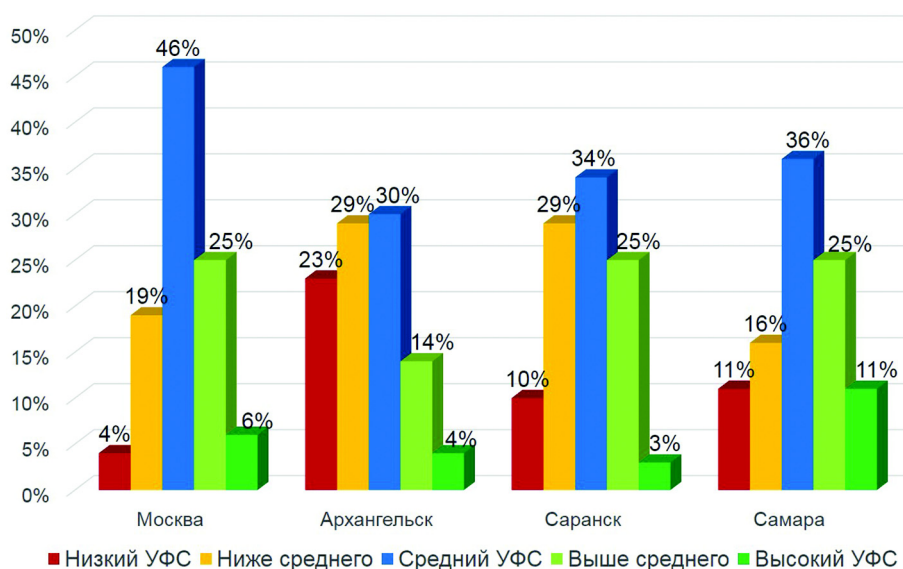


Рис. 7. Распределение уровней функционального состояния (УФС) у юношей

Пензенского государственного университета // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион, 2015. № 1 (33). С. 5–14.

Глухова Ю.А., Федоров С.В. Гендерные и соматотипологические особенности функционального состояния организма студентов // Вестник ВолгГМУ, 2016. Вып. 2 (58). С. 54–57.

Година Е.З., Хомякова И.А., Задорожная Л.В., Анисимова А.В., Иванова Е.М., Пермькова Е.Ю., Свистунова Н.В., Степанова А.В., Гилярова О.А., Зубарева В.В. Аукологические исследования на родине М.В. Ломоносова // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2011. № 3. С. 68–99.

Горшенева Е.Б., Тошназаров Д.Р., Синдикова У.Б. Сравнительная оценка физического развития студентов

медицинских институтов Тамбовского государственного университета им. Г.Р. Державина и Кыргызско-Российского Славянского университета // Вестник ТГУ, 2017. Т. 22. Вып. 2. С. 279–282.

Девляшова О.Ф., Пелих Е.В., Дьяченко Т.С., Грибина Л.Н., Сабанов В.И. Состояние здоровья детского населения в крупной городской агломерации // Вестник ВолгГМУ, 2015. Вып. 1 (53). С. 125–129.

Дерябин В.Е. Использование компонентного анализа для оценки физического развития мужчин // Биологические науки, 1991. № 7. С. 70–78.

Ефимова Н.В., Никифорова В.А., Беляева Т.А. Физическое развитие детей и подростков северных городов Восточной Сибири // Вестник СПбГУ. Сер. 11, 2008. Вып. 3. С. 108–112.



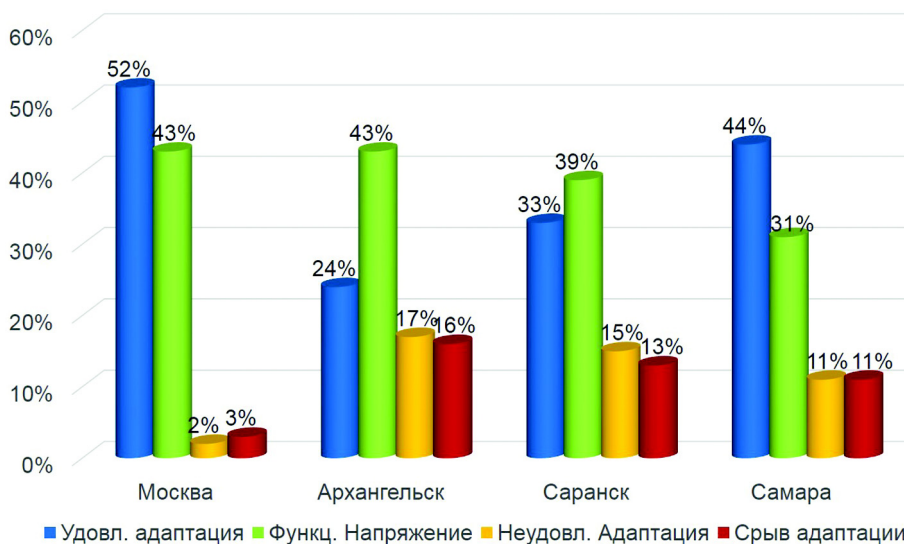


Рис. 8. Распределение уровней адаптационного потенциала у девушек

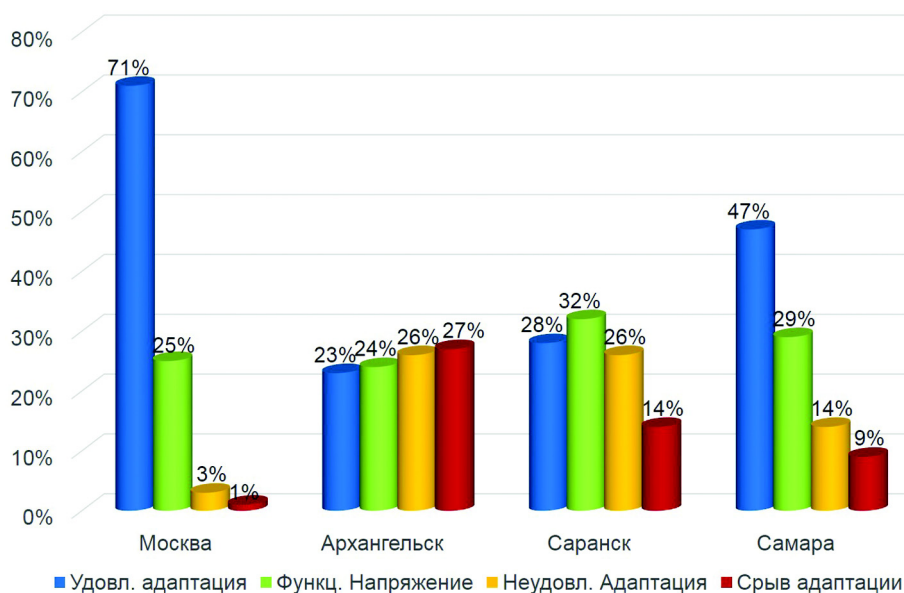


Рис. 9. Распределение уровней адаптационного потенциала у юношей

*Задорожная Л.В.* Особенности морфологических характеристик детей в современных крупных городах России в зависимости от места рождения их родителей // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2017. № 1. С. 33–41.

*Изотова Л.Д.* Современные взгляды на проблему оценки физического развития детей и подростков // Казанский медицинский журнал, 2015. Т. 96. № 6. С. 1015–1021.

*Ингель Ф.И., Прихожан А.М., Ревазова Ю.А., Цуцман Т.Е.* Оценка глубины стресса и ее использование при проведении генетико-токсикологических исследований на людях // Вестник Акад. мед. наук, 1997. № 7. С. 24–28.

*Калмин О.В., Афанасиевская Ю.С., Самотуга А.В.* Оценка особенностей антропометрических параметров распределения соматотипов лиц юношеского возраста

г. Краснодара и Краснодарского Края // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион, 2010. № 1 (13). С. 3–11.

*Козлов А.И., Корниенко Д.С., Вершубская Г.Г., Отавина М.Л., Негашева М.А.* Гормоны и перспективы: психологические и эндокринные показатели хронической тревоги и стресса у школьников и студентов «трех Росий» // Вестник Пермского научного центра, 2015. № 4. С. 97–104.

*Колокольцев М.М., Лумпова О.М., Лебединский В.Ю.* Некоторые показатели физического развития девушек юношеского возраста Прибайкалья // Бюллетень ВСНЦ РАМН, 2011. № 4 (80). Ч. 1. С. 225–229.

*Колокольцев М.М., Лебединский В.Ю.* Сравнительная характеристика уровня физического развития студен-

- ческой молодежи юношеского возраста Иркутской области // Бюллетень ВСНЦ РАМН, 2012. № 6 (88). С. 47–54.
- Колокольцев М.М., Лумпова О.М. Сравнительная конституциональная характеристика соматотипов у девушек 17-20 лет с учетом медицинской группы здоровья // Вестник ИргТУ, 2013. № 9 (80). С. 269–274.
- Кротова И.Г., Косцова Е.А., Чигарина С.Е., Глухова Ю.А., Нестерова А.В. Мониторинг физического развития и функциональных возможностей студентов // Вестник СамГУ. Естественнонаучная серия, 2010. № 4 (78). С. 178–184.
- Кривицкий В.В. Комплексная оценка физического развития студентов первого года обучения в вузе // Вестник антропологии, 2005. № 12. С. 122–127.
- Куинджи Н.Н., Зорина И.Г. Опыт применения социально-гигиенического мониторинга в гигиене детей и подростков // Гигиена и санитария, 2012. № 4. С. 53–57.
- Кучма В.Р., Скоблина Н.А. Информативность оценки физического развития детей и подростков при популяционных исследованиях // Вопросы современной педиатрии, 2008. Т. 7. № 1. С. 26–28.
- Лебедев А.В., Рубанович В.Б., Айзман Н.И., Айзман Р.И. Морфофункциональные особенности студентов первого курса педагогического вуза // Вестник НГПУ, 2014. № 1. С. 128–141.
- Масюк В.С., Шабалина И.М. Физическое развитие детей и подростков республики Карелия // Экология человека, 2006. № 2. С. 28–33.
- Матальгина О.А. О диагностике функциональных резервов организма // Вестник Санкт-Петербургской медицинской академии последипломного образования, 2009. Т. 1. № 2. С. 42–48.
- Милушкина О.Ю., Пивоваров Ю.П., Бокарева Н.А., Скоблина Н.А. Ведущие факторы нарушения морфофункционального состояния организма детей и подростков // Профилактическая и клиническая медицина, 2014. № 2. С. 26–31.
- Негашева М.А., Лапшина Н.Е., Синева И.М., Гритчина О.И., Харлова А.Г., Окушко Р.В. Сравнительная оценка темпов старения населения разных городов // Успехи геронтологии, 2015. Т. 28. № 4. С. 612–619.
- Николаев В.И., Денисенко Н.П., Денисенко М.Д. Индивидуальные особенности развития эмоционального стресса у людей с разным типом гемодинамики и эмоциональным балансом // Профилактическая и клиническая медицина, 2012. № 1. С. 143–147.
- Павловская Е.В., Каганов Б.С., Строкова Т.В. Ожирение у детей и подростков – патогенетические механизмы, клинические проявления, принципы лечения // Педиатрия, 2013. Т. 3. № 2. С. 67–79.
- Пермякова Е.Ю. Современные тенденции развития жирового отложения у городских и сельских детей и подростков: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2012.
- Пирогова Е.А., Иващенко Л.Я., Страпко Н.П. Влияние физических упражнений на работоспособность и здоровье человека. Киев: Здоров'я, 1986.
- Полина Н.И., Кривицкий В.В. Физическое развитие студенческой молодежи Беларуси. Минск: «Беларуская навука», 2016.
- Пушков А.С., Москаленко О.Л. Взаимосвязь физического развития и полового диморфизма с адапционными возможностями юношей // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал), 2012. № 1 (09). С. 1158–1168.
- Руденко Н.Н., Мельникова И.Ю. Влияние физического развития на формирование соматической патологии (обзор литературы) // Вестник Санкт-Петербургской медицинской академии последипломного образования, 2009. Т. 1. № 2. С. 94–104.
- Смагулов Н.К., Ажиметова Г.Н. Роль факторов окружающей среды в формировании уровня здоровья населения // Международный журнал экспериментального образования, 2013. № 11. С. 57–60.
- Станішевська Т.І., Галько Т.І. Антропометричний профіль студентів юнацького віку // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту, 2010. № 5. С. 132–135.
- Томилова Е.А. Психофизиологические особенности детей младшего школьного возраста различных функциональных типов конституции и их роль в донологической диагностике нарушений артериального давления // Здоровье и образование в XXI веке, 2008. № 3. С. 386–387.
- Харитонов В.И. Задачи гигиены и экологии применительно к проблеме экологически обусловленной заболеваемости // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова, 2015. № 2. С. 137–145.
- Харламов Е.В., Орлова С.В., Шкурина А.В. Оценка изменения показателей уровня физического здоровья студентов с учетом соматотипов // Медицинский вестник Юга России, 2013. № 2. С. 116–119.
- Шкляр А.Л. Типологические особенности физического развития и функционального состояния студентов медицинского вуза в динамике лет обучения: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Волгоград, 2006.
- Ямпольская Ю.А., Ананьева Н.А. Базовая скрининг-программа доврачебного медицинского обследования // Методы исследования физического развития детей и подростков в популяционном мониторинге (руководство для врачей). М., 1999. С. 37–49.
- Ямпольская Ю.А. Скрининг-оценка адапционного потенциала растущего организма: «уровни здоровья» // Проблемы современной антропологии, 2004. С. 170–183.
- Deliens T., Deforche B., De Bourdeaudhuij I., Clarys P. Changes in weight, body composition and physical fitness after 1.5 years at university // European Journal of Clinical Nutrition, 2015. Vol. 69 (12). P. 1318–1322.
- Goldstone B. The general practitioner and the general adaptation syndrome // S. Afr. Med. J., 1952. Vol. 26. P. 88–92.
- Kaj M., Tekus E., Juhasz I., Stomp K., Wilhelm M. Changes in physical fitness of Hungarian college students in the last fifteen years // Acta Biologica Hungarica, 2015. Vol. 66 (3). P. 270–281.
- Krzyzanowska M., Umlawska W. The relationship of Polish students' height, weight and BMI with some socioeconomic variables // J. Biosoc. Sci., 2010. Vol. 42 (5). P. 643–652.
- Lawman H.G., Ogden C.L., Hassink S., Mallya G., Vander Veur S., Foster G.D. Comparing methods for identifying biologically implausible values in height, weight and body mass index among youth // Am. J. Epidemiol., 2015. Vol. 182 (4). P. 359–365.

- Mikolajczyk R.T., Maxwell A.E., El Ansari W., Stock S., Petkeviciene J., Guillen-Grima F. Relationship between perceived body weight and body mass index based on self-reported height and weight among university students: a cross-sectional study in seven European countries // *BMC Public Health*, 2010. 10:40. DOI:10.1186/1471-2458-10-40.
- Minghelli B., Nunes C., Oliveira R. Body mass index and waist circumference to define thinness, overweight and obesity in Portuguese adolescents: comparison between CDC, IOTF, WHO references // *Pediatr. Endocrinol. Rev.*, 2014. Vol. 12 (1). P. 35–41.
- Sandercock G.R., Ogunleye A., Voss C. Comparison of cardiorespiratory fitness and body mass index between rural and urban youth: findings from the East of England Healthy Hearts Study // *Pediatr. Int.*, 2011. Vol. 53 (5). P. 718–724.
- Stock C., Kucuk N., Miseviciene I., Habil Dr., Guillen-Grima F., Petkeviciene J., Aguinaga-Ontoso I., Kramer A. Differences in health complaints among university students from three European countries // *Preventive Medicine*, 2003. Vol. 37. P. 535–543.
- Quick V., Byrd-Bredbenner C., Shoff S., White A.A., Lohse B., Horacek T., Kattelman K., Phillips B., Hoerr S.L., Greene G. Concordance of self-report and measured height and weight of college students // *J. Nutr. Educ. Behav.*, 2015. Vol. 47 (1). P. 94–98.
- Zaccagni L., Masotti S., Donati R., Mazzoni G., Gualdi-Russo E. Body image and weight perceptions in relation to actual measurements by means of a new index and level physical activity in Italian university students // *J. Transl. Med.*, 2014. 12:42. DOI:10.1186/1479-5876-12-42.

Контактная информация:

Синева Ирина Михайловна: e-mail: i-sineva@yandex.ru;

Негашева Марина Анатольевна: e-mail: negasheva@mail.ru;

Попов Юрий Михайлович: e-mail: kafedra\_afgch@mail.ru.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF PHYSICAL DEVELOPMENT OF STUDENTS FROM DIFFERENT CITIES OF RUSSIA

I.M. Sineva<sup>1</sup>, M.A. Negasheva<sup>1</sup>, Yu. M. Popov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Lomonosov Moscow State University, biological faculty, department of anthropology, Moscow

<sup>2</sup> Samara State University of Social Sciences and Education, Samara

*In this study, we assessed the level of physical development and adaptive capacities of students from various Russian cities. We used data from complex anthropological studies of Moscow, Arkhangelsk, Saransk, and Samara students. A total number of participants is 822 people (365 men and 457 women) aged 17–23. We used anthropometry (height and weight, thorax circumference), cardiovascular system characteristics (systolic and diastolic blood pressure, heart rate) and hand muscle strength (dynamometry). Evaluation of physical development is based on V.E. Deryabin's method. R.M. Baevsky method is used for adaptive capacity and E.A. Pirogova method for the level of the functional state.*

*Modern young adults have similar overall body sizes in different Russian cities (mean height for men is 177.3 cm, for women – 164.5 cm; mean weight is 71.7 kg and 57.4 kg for men and women respectively). However, Moscow residents are the tallest (mean height is 179.1 for men cm and 166.2 cm for women), and they also have lowest levels of strength. Physical development of Moscow youth didn't change much in 15 years (2002–2016), about a third of participants have a medium level of it. There are more students with high and higher than average levels of functional state and fewer students with insufficient adaptation in Moscow and Samara comparing to Arkhangelsk and Saransk. Thus young adults living in cities with population more than a million people show better levels of physical development and adaptive capacities than young adults of Saransk and Arkhangelsk probably due to the complex socio-economic conditions.*

**Keywords:** anthropology, physical development of youth, adaptive potential, level of functional state, morphofunctional indices of the organism