

**КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОВ**

© 2016 И.А. Климов, Н.В. Мищенко

Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ)

В статье рассматриваются вопросы физического состояния студентов ВлГУ, подходы к оценке физического состояния.

*Ключевые слова:* студенты, физическое состояние, комплексная оценка.

*Научная публикация подготовлена в рамках государственного задания ВлГУ № 2014/13 на выполнение государственных работ в сфере научной деятельности*

**ВВЕДЕНИЕ**

В современных высших учебных заведениях осуществляется постоянная интенсификация образовательного процесса, усложнение его содержания, внедрение новых информационных методов обучения, что увеличивает нагрузку на студентов. Учебно-воспитательный процесс должен способствовать формированию самостоятельной, инициативной и здоровой личности. Однако, у части студентов во время обучения обнаруживаются различные функциональные нарушения и отмечается ухудшение здоровья [1,3,4,7]. Поэтому, актуальным является анализ физического состояния молодежи, обучающейся в вузах. Хорошее физическое состояние молодых людей является важным фактором их успешной адаптации к учебной и трудовой деятельности [2,5].

В связи с этим целью работы явилась оценка параметров физического состояния студентов ВлГУ. Для достижения цели решались следующие задачи: 1. Определить соматометрические и физиометрические параметры студентов; 2. На основе данных соматометрии и физиометрии предложить комплексную бальную оценку физического состояния студентов; 3. Оценить физическое состояние студентов ВлГУ, проживающих до поступления в вуз в городах и сельских населенных пунктах, обучающихся на технических и естественнонаучных специальностях, а также на разных курсах; 4. Выявить главные факторы, формирующие комплексную бальную оценку физического состояния студентов.

**ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Объектами исследования в работе явились студенты разных факультетов Владимирского государственного университета, в возрасте от 17 до 22 лет. Всего обследовано 614 студентов с первого по четвертый курс дневного обучения,

*Климов Иван Алексеевич, эколог кафедры биологии и экологии. E-mail: klimovivanua@mail.ru*  
*Мищенко Наталья Владимировна, доктор биологических наук, профессор кафедры биологии и экологии. E-mail: natmich3@mail.ru*

из них 294 девушки и 320 юношей. Вся выборка обследуемых была разделена на студентов из городов и сельских населенных пунктов, обучающихся на технических и естественнонаучных специальностях, а также на разных курсах.

Для получения объективных данных о физическом состоянии студентов измерялись соматометрические (длина тела, масса тела) и физиометрические (артериальное давление, частота сердечных сокращений, жизненная емкость легких, сила сжатия кисти) показатели. Кроме того, рассчитывался весоростовой индекс Кетле по формуле: Индекс Кетле = масса (г) / рост (см).

Для обобщения результатов антропометрических измерений была предложена комплексная бальная оценка физического состояния студентов по шести показателям, каждый из которых оценивался по пяти бальной шкале и определялся средний балл для каждого студента, который характеризует его физическое состояние.

Все полученные данные в работе были проанализированы с помощью методов статистической оценки данных, в которую входили расчет средних арифметических значений, стандартного отклонения и величины ошибки средней арифметической. Достоверность различий результатов проведенных исследований в выборках определяли с помощью критерия Стьюдента. Достоверными считали различия сравниваемых величин при  $p \leq 0,05$ . Для выявления главных факторов, вносящих наибольший вклад в комплексную бальную оценку физического состояния студентов, был применен факторный анализ методом главных компонент. Статистическую обработку данных и факторный анализ проводили в программе Statistica.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ  
И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

В табл. 1 представлены средние значения соматометрических и физиометрических параметров обследованных студентов.

Среди девушек практически все средние показатели соответствуют нормативам для данной возрастной группы. Исключения составляют силовые характеристики, которые в среднем ниже нормы.

**Таблица 1.** Средние значения соматометрических и физиометрических показателей студентов

Показатели	Возрастная норма	Девушки (M±m)	Юноши (M±m)
Длина тела (см)		165,30±0,34	178,74±0,35
Масса тела (кг)		58,36±0,50	73,15±0,62
Весоростовой индекс Кетле (ВРИ) (г/см)	Девушки: 325-375. Юноши: 350-400	352,84±2,87	408,81±3,18
Систолическое артериальное давление (АДС) (мм.рт.ст.)	105-130	114,52±0,77	127,75±0,95
Диастолическое артериальное давление (АДД) (мм.рт.ст.)	65-80	76,47±0,62	81,90±0,78
Частота сердечных сокращений (ЧСС) (уд/мин)	60-84	79,49±0,79	78,32±0,91
Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) (мл)	Девушки: 2500-3300. Юноши: 4000-5000	2653,91±33,45	3754,06±44,15
Сила сжатия кисти (ССК) (кг)	Девушки: 27-29. Юноши: 50-59	23,96±0,29	42,38±0,47

У юношей наблюдаются небольшие превышения по диастолическому артериальному давлению и весоростовому индексу Кетле. Средние показатели ниже возрастной нормы отмечены по жизненной емкости легких и силовым характеристикам.

Физическое состояние студентов отражает протекание адаптационных процессов. Для комплексной оценки физического состояния были выбраны шесть измеренных показателей (жизненная емкость легких, сила сжатия кисти, весоростовой индекс Кетле, систолическое артериальное давление, диастолическое артериальное давление, частота сердечных сокращений). Каждый показатель оценивался по пяти бальной шкале и определялся средний балл для каждого студента, который характеризует его физическое состояние (табл. 2).

Студенты, набравшие 4 и 5 баллов, имеют хорошее и отличное физическое состояние, что говорит о соответствии всех показателей норме. У студентов с удовлетворительным баллом

имеются небольшие отклонения от нормативов. Неудовлетворительное физическое состояние (1 и 2 балла) говорит о том, что обнаружены сильные отклонения по большинству показателей.

В табл. 3 представлено процентное соотношение студентов по показателю физического состояния. Большинство обследованных студентов имеют хорошее физическое состояние. 13% девушек имеют отличное физическое состояние, а юношей – только 1%. Юноши чаще девушек имеют удовлетворительное и неудовлетворительное физическое состояние.

Девушки и юноши из сельских населенных пунктов чаще девушек и юношей из городов имеют отличное и хорошее физическое состояние по большинству исследуемых показателей. А студенты из городов чаще имеют удовлетворительное физическое состояние (рис. 1).

Студенты, обучающиеся на технических специальностях, чаще студентов естественнонаучных специальностей имеют удовлетвори-

**Таблица 2.** Показатели, используемые для комплексной оценки физического состояния студентов

Оценка в баллах		5	4	3	2	1
Жизненная емкость легких	девушки	более 3300	2500-3300	2200-2499	1900-2199	менее 1900
	юноши	более 5000	4000-5000	3700-3999	3400-3699	менее 3400
Сила сжатия кисти	девушки	более 29	27-29	24-26	21-23	менее 21
	юноши	более 59	50-59	40-49	30-39	менее 30
Весоростовой индекс Кетле	девушки	325-375	300-324, 376-400	275-299, 401-425	250-274, 426-450	менее 250, более 450
	юноши	350-400	325-349, 401-425	300-324, 426-450	275-299, 451-475	менее 275, более 475
Систолическое артериальное давление		105-130	100-104, 131-135	90-99, 136-145	80-89, 146-155	менее 80, более 155
Диастолическое артериальное давление		65-80	60-64, 81-85	50-59, 86-95	40-49, 96-105	менее 40, более 105
Частота сердечных сокращений		60-84	50-59, 85-94	40-49, 95-104	30-39, 105-114	менее 30, более 114

Таблица 3. Физическое состояние студентов ВлГУ

Физическое состояние	% студентов (общая выборка)	% девушек	% юношей
Отличное	7	13	1
Хорошее	61	71	52
Удовлетворительное	30	15	44
Неудовлетворительное	2	1	3

тельные и неудовлетворительные показатели физического состояния согласно бальной оценке. А студенты естественнонаучных специальностей чаще обладают отличным и хорошим физическим развитием (рис. 2).

Среди девушек к 4 курсу уменьшается про-

центная доля студенток с отличным физическим состоянием. Среди юношей при обучении к 4 курсу растет процент студентов, имеющих неудовлетворительное физическое состояние, то есть с отклонениями по большинству исследуемых показателей (рис. 3).



Рис. 1. Физическое состояние студентов из городов и сельских населенных пунктов

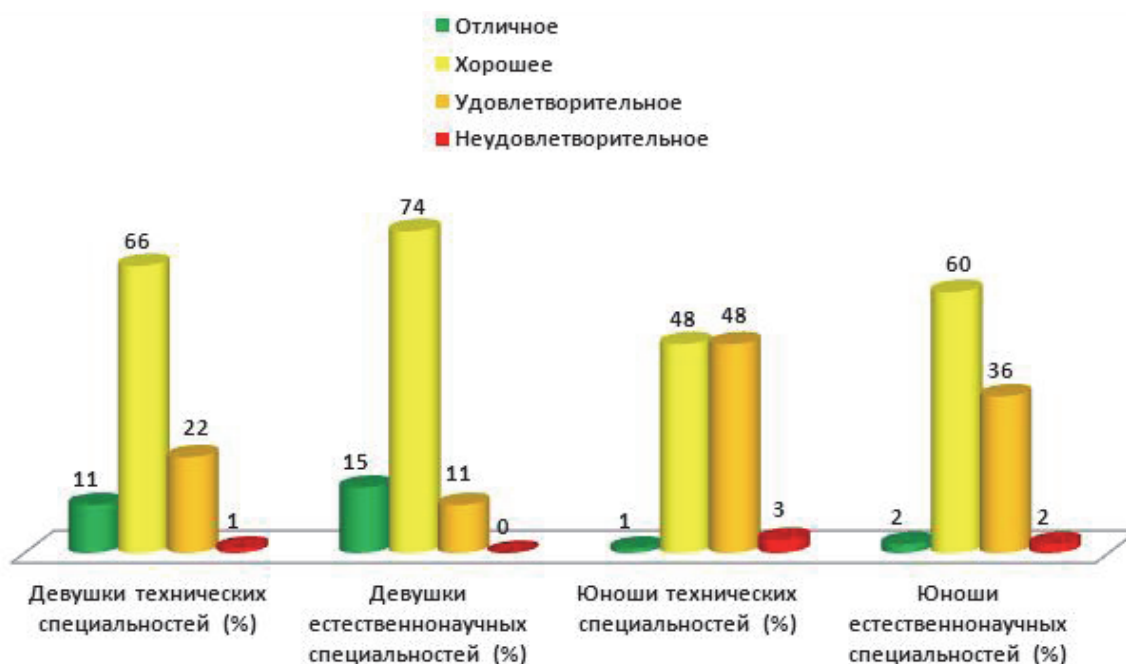


Рис. 2. Физическое состояние студентов технических и естественнонаучных специальностей

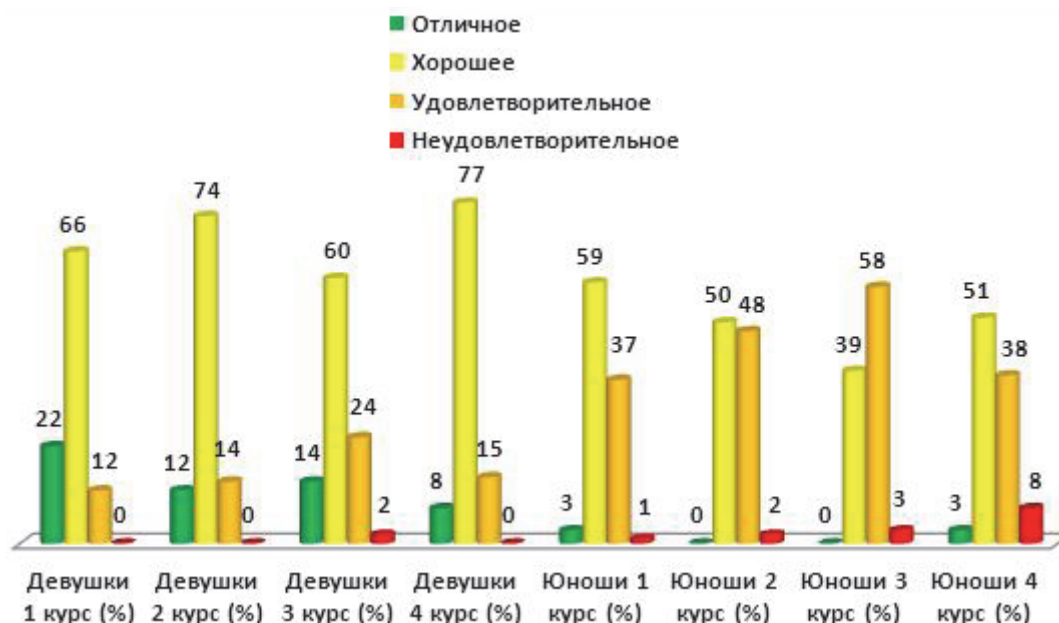


Рис. 3. Физическое состояние студентов, обучающихся на разных курсах

На следующем этапе исследования для выявления главных факторов, вносящих наибольший вклад в комплексную балльную оценку физического состояния студентов, был применен факторный анализ, осуществленный методом главных компонент в программе Statistica.

Результаты факторного анализа можно посмотреть на графике факторных нагрузок, на котором видны переменные, входящие в каждый из двух факторов (рис. 4). Группы переменных, включенных в факторы, расположены

плотно в диаметрально противоположных частях пространства. Таким образом, первая группа факторов включает в себя систолическое и диастолическое артериальное давление, вторая группа факторов включает показатель мышечной силы.

Корреляционные взаимосвязи переменных и выделенных факторов также подтверждают, что вероятнее всего значимы 2 фактора (рис. 5). Нагрузки больше 0,7 выделены как значимые красным цветом.

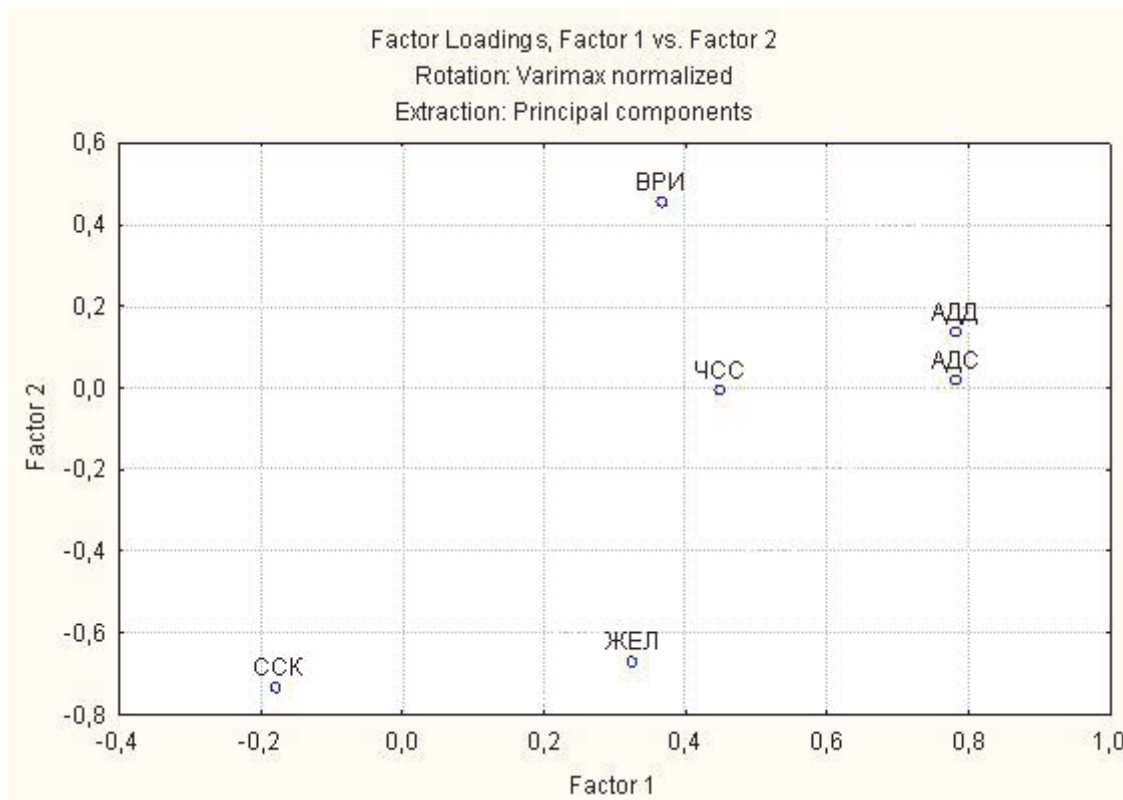


Рис. 4. Факторные нагрузки с варимаксимальным нормализованным вращением факторов

Factor Loadings (Varimax normalized) (Spreadsheet1) Extraction: Principal components (Marked loadings are >,700000)		
Variable	Factor 1	Factor 2
ЖЕЛ	0,325393	-0,670211
ССК	-0,175997	-0,736565
АДС	0,781615	0,017610
АДД	0,781315	0,134291
ЧСС	0,449464	-0,009179
ВРИ	0,366393	0,451259
Expl.Var	1,694492	1,213774
Prp.Totl	0,282415	0,202296

Рис. 5. Коэффициенты корреляции переменных и факторов

Eigenvalues (Spreadsheet1) Extraction: Principal components				
Value	Eigenvalue	% Total variance	Cumulative Eigenvalue	Cumulative %
1	1,761421	29,35702	1,761421	29,35702
2	1,146845	19,11408	2,908266	48,47110

Рис. 6. Собственные значения

В самой нижней строке на рис. 5 показана доля объясняемой каждым фактором дисперсии (Prp.Totl), то есть процент объясняемой дисперсии для первого фактора равен 28,2415, а для второго 20,2296.

Если факторные нагрузки больше чем 0,7, то это соответствует сильным корреляциям показателей с факторами. Таким образом, можно сделать вывод, что наибольший вклад в показатель комплексной оценки физического состояния студентов вносят два фактора с определенным набором переменных: Фактор 1 – систолическое и диастолическое артериальное давление; Фактор 2 – сила сжатия кисти.

Факторы выделяются последовательно. Поскольку общая дисперсия (Expl.Var) у Фактора 1 выше, то Фактор 1 более коррелирован с переменными, чем Фактор 2.

В первом столбце таблицы, представленной на рис. 6, даны собственные значения (Eigenvalue), во втором – процент общей дисперсии (% Total variance), соответствующий этим собственным значениям. Далее кумулятивные или накопленные собственные значения (Cumulative Eigenvalue) – собственные значения суммируются (1,76+1,14=2,9) и кумулятивный процент дисперсии (Cumulative %) (29,357+19,114=48,471). Собственные значения представлены в порядке убывания, отражая тем самым степень важности соответствующих выделенных факторов для объяснения вариации исходных данных. Так, Фактор 1, имеющий максимальное собственное значение 1,761, описывает приблизительно 29,357% общей вариации. Второй фактор для собственного значения 1,146 описывает 19,114% общей вариации.

По критерию Кайзера оба фактора можно включить в модель, поскольку их собственные значения больше 1 [6].

## ВЫВОДЫ

1. Среди девушек практически все средние соматометрические и физиометрические показатели соответствуют нормативам для данной возрастной группы. Исключения составляют силовые характеристики, которые в среднем ниже нормы. У юношей наблюдаются небольшие превышения по диастолическому артериальному давлению и весоростовому индексу Кетле. Средние показатели ниже возрастной нормы отмечены по жизненной емкости легких и силовым характеристикам.

2. Физическое состояние большинства студентов, определенное по комплексной методике, оценивается как хорошее. Студенты из городов, а также студенты технических специальностей чаще имеют удовлетворительные и неудовлетворительные показатели физического состояния, чем студенты из сельских населенных пунктов и студенты естественнонаучных специальностей.

3. Согласно факторному анализу, наибольший вклад в комплексную бальную оценку физического состояния студентов вносят фактор артериального давления и фактор мышечной силы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Геворкян, Э.С. Влияние экзаменационного стресса на психофизиологические показатели и вариабельность сердечного ритма студентов / Э.С. Геворкян,

- А.В. Даян, Ц.И. Адамян, С.С. Григорян, С.М. Минасян // Журнал высшей нервной деятельности. - 2003. - Т. 53, № 1. - С. 46-50.
2. Горькавая, А.Ю. Показатели физического развития и адаптации сердечно-сосудистой системы студентов медицинского университета во Владивостоке / А.Ю. Горькавая, С.Н. Тригорлый, О.И. Кириллов // Гигиена и санитария. - 2009. - № 1. - С. 58-60.
  3. Давиденко, Д.Н. Здоровье и образ жизни студентов / Д.Н. Давиденко, Ю.Н. Щедрин, В.А. Щеголев. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2005. - 124 с.
  4. Рюмина, Е.А. Оценка адаптивных возможностей учащихся второго курса вуза / Е.А. Рюмина, Н.В. Мищенко, Т.А. Трифонова // Здоровье населения и среда обитания. - 2012. - № 5 (230). - С. 40-42.
  5. Сахарова, О.Б. Влияние социально-гигиенических факторов образа жизни на состояние здоровья студентов / О.Б. Сахарова, П.Ф. Кику, Т.В. Горборукова // Гигиена и санитария. - 2012. - № 6. - С. 54-58.
  6. Трухачёва, Н.В. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета Statistica / Н.В. Трухачёва. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. 384 с.
  7. Mishchenko, N.V. Express assessment of the students' adaptive abilities and revealing of the risk group / N.V. Mishchenko, T.A. Trifonova, I.A. Klimov // Asian Social Science. - 2015. - Vol. 11. - P. 313-320.

## COMPREHENSIVE EVALUATION OF THE PHYSICAL CONDITION OF STUDENTS

© 2016 I.A. Klimov, N.V. Mishchenko

Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletovs (VISU)

The article deals with the physical condition of the students of VISU, approaches to the assessment of physical condition.

*Keywords:* students, physical condition, comprehensive assessment.