

ОБ ОЦЕНКЕ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ

Е. Ю. Горбаткова¹ ✉, Х. М. Ахмадуллина², У. З. Ахмадуллин³, Т. Р. Зулкарнаев³, З. А. Хуснутдинова¹, Г. Р. Мануйлова¹¹Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, Уфа, Россия²Восточная экономико-юридическая гуманитарная академия, Уфа, Республика Башкортостан, Россия³Башкирский государственный медицинский университет, Уфа, Россия

Здоровье подрастающего поколения определяет перспективы социально-экономического развития России, поэтому забота о здоровьесбережении молодежи отражена в основополагающих государственных документах (в том числе в «Основах государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года» [1]). В соответствии с актуальностью нами было проведено исследование, направленное на изучение физического развития 1820 студентов I и IV курсов четырех вузов Республики Башкортостан (РБ). По результатам работы разработаны и зарегистрированы стандарты физического развития студентов РБ. Проведен ретроспективный сравнительный анализ современных студентов РБ с данными стандарта физического развития обучающихся Республики Башкортостан 25 лет назад. Полученные результаты свидетельствуют о тенденции (за последние четверть века) к астенизации современной студенческой молодежи Республики Башкортостан. Проведена оценка функциональных резервов сердечно-сосудистой и дыхательной систем студентов с помощью циркуляторно-респираторного индекса Скибинской. Установлено, что средний показатель индекса Скибинской у студентов составил $24,8 \pm 0,3$, что соответствует лишь диапазону «удовлетворительно». Разработана и зарегистрирована в ФИПС программа для ЭВМ «Программное обеспечение для оценки физического развития и адаптационных возможностей организма», целью которой являлось определение группы риска развития заболеваний у студентов в зависимости от физического развития, функционального состояния и адаптационных возможностей организма.

Ключевые слова: студенты, вузы, стандарты физического развития, программа для ЭВМ

Вклад авторов: Е. Ю. Горбаткова — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи; Х. М. Ахмадуллина — концепция исследования, утверждение окончательного варианта статьи; У. З. Ахмадуллин — сбор и обработка материала, дизайн исследования; Т. Р. Зулкарнаев — утверждение окончательного варианта статьи; З. А. Хуснутдинова — утверждение окончательного варианта статьи; Г. Р. Мануйлова — статистическая обработка.

Соблюдение этических стандартов: представлено заключение локального этического комитета «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России от 20.01.2021 (протокол № 1). Участниками подписано информированное согласие.

✉ **Для корреспонденции:** Елена Юрьевна Горбаткова
ул. Октябрьской Революции, д. 3-а, респ. Башкортостан, г. Уфа, 450008, Россия; gorbatkovaeu@mail.ru

Статья поступила: 27.07.2022 **Статья принята к печати:** 29.08.2022 **Опубликована онлайн:** 30.09.2022

DOI: 10.24075/rbh.2022.052

ON ASSESSMENT OF PHYSICAL DEVELOPMENT OF UNIVERSITY STUDENTS

Gorbatkova EYu¹ ✉, Akhmadullina KhM², Akhmadullin UZ³, Zulkarnaev TR³, Husnutdinova ZA¹, Manuilova GR¹¹Bashkir State Pedagogical University named after Akmylla M, Ufa, Russia²Eastern Economic Law Humanitarian Academy, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia³Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

Health of the younger generation determines the prospects of social and economic development of Russia. So, concern for healthcare of the youth is displayed in fundamental state documents (including the 'Fundamentals of the state youth policy of the Russian Federation for the period up to 2025') [1]. In accordance with its relevance, we conducted research aimed at examination of physical development of 1,820 students of the first and fourth years from four Universities of the Republic of Bashkortostan. Based on the past experience, standards of physical development for students from the Republic of Bashkortostan were developed and registered. A retrospective analysis was done comparing data related to modern students from the Republic of Bashkortostan and the ones related to the standard of physical development of students from the Republic of Bashkortostan obtained 25 years ago. The results reveal a tendency (during the last quarter of a century) to asthenization of modern youth from the Republic of Bashkortostan. The functional reserves of the cardiovascular and respiratory systems of students were assessed using the circulatory and respiratory Skibinski's index. It is established that in students, the mean Skibinski's index was 24.8 ± 0.3 , which corresponds to the 'satisfactory' range only. The program called 'Software to assess physical development and adaptation capabilities of the body' was developed and registered at the Federal Institute of Industrial Property aimed at determination of a risk group of diseases among students depending on their physical development, functional condition and adaptive capabilities of the body.

Keywords: students, universities, physical development standards, computer program

Author contribution: Gorbatkova EYu — research concept and design, data collection and processing, statistical processing, writing a text, editing, approval of the final version of the article, responsibility for integrity of all parts of the article; Akhmadullina KhM — research concept, approval of the final version of the article; Akhmadullin UZ — data collection and processing, research design; Zulkarnaev TR — approval of the final version of the article; Husnutdinova ZA — approval of the final version of the article; Manuylova GR — statistical processing.

Compliance with ethical standards: report of the local ethics committee 'Bashkir State Medical University' of the Ministry of Health of Russia as of Jan. 20, 2021 (protocol No. 1) was submitted. The participants signed the informed consent.

✉ **Correspondence should be addressed:** Elena Yu. Gorbatkova
ul. Oktyabrskoy Rev., d. 3a, Ufa, Bashkortostan, 450008, Russia; gorbatkovaeu@mail.ru

Received: 27.07.2022 **Accepted:** 29.08.2022 **Published online:** 30.09.2022

DOI: 10.24075/rbh.2022.052

В Законе «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ [2] уделено большое внимание охране здоровья обучающихся, включающей в себя пропаганду и обучение навыкам здорового образа жизни.

В соответствии с актуальностью проблемы сохранения и укрепления здоровья молодежи нами был проведен анализ физического развития 1820 студентов I и IV курсов четырех вузов РБ (ФГБОУ ВО «УГАТУ», ФГБОУ ВО «БГАУ», ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», ФГБОУ ВО «БГПУ им. М. Акмуллы»).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Оценка физического развития студентов проводилась в образовательных организациях высшей школы с использованием сертифицированных приборов. Анализируются 22 показателя, часть из них (рост, масса тела, ОГК, жизненная емкость легких, проба Штанге, пульс за 1 мин, гибкость позвоночника) описаны в этой статье.

Была проведена оценка функциональных резервов сердечно-сосудистой и дыхательной систем студентов на основании циркуляторно-респираторного индекса Скибинской. Расчет производился по формуле:

$$[(\text{ЖЕЛ (в мл) / 100}) \cdot A] / B,$$

где ЖЕЛ — жизненная емкость легких в мл, А — задержка дыхания после вдоха (с), В — частота пульса (уд./мин).

Показатели нормы: <5 — очень плохо, 6–10 — неудовлетворительно, 11–30 — удовлетворительно, 31–60 — хорошо, >60 — очень хорошо [3, 4].

Для измерения ЖЕЛ использовался спиротест портативный (УСПЦ-01. ТУ 9442-001-188596072007. Регистрационное удостоверение № ФСР 2007/00694. Декларация о соответствии № 11/0272016).

При разработке стандартов физического развития студентов РБ были использованы статистические методы обработки полученных данных: r (коэффициент корреляции), R (коэффициент регрессии), V (коэффициент вариации), σ (среднее квадратическое отклонение), t (критерий Стьюдента), M (средняя арифметическая взвешенная), m (средняя ошибка средней арифметической взвешенной).

В результате проведенной работы получены:

- Свидетельство о государственной регистрации в ФИПС базы данных № 2018621629 «Оценочные таблицы физического развития студентов г. Уфы Республики Башкортостан» от 22.10.2018 [5].
- Стандарты для оценки физического развития студентов РБ (утверждены и. о. министра здравоохранения РБ Забелиным М. В., № 133 от 20.07.2019; утверждены главным государственным санитарным врачом по РБ Степановым Е. Г., № 158–19 от 05.05.2019).
- Свидетельство о государственной регистрации базы данных в ФИПС № 2022620676 от 30.03.2022 «Физическое развитие детей, подростков и молодежи Российской Федерации в 2000–2021 годах» (с соавт.) [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При разработке стандартов физического развития студентов РБ в возрастной категории от 17 до 22 лет получены следующие средние показатели: у девушек длина

тела составляет $164,0 \pm 0,3$ см, масса тела — $56,8 \pm 0,3$ кг, у юношей — длина тела $176,8 \pm 0,3$ см, масса тела — $70,0 \pm 0,2$ кг.

Из общего числа обследованных физическое развитие ниже среднего имели 13,3% юношей-студентов и 13,1% девушек-студентов; низкое физическое развитие имели 1,9% юношей-студентов и 3,3% девушек-студентов.

Также на основании полученных результатов был проведен ретроспективный сравнительный анализ. Сравнение проводилось между современными 17-летними студентами РБ с данными аналогичного стандарта по 17-летним обучающимся Республики Башкортостан в период 1996 года [7]. За 25 лет длина юноши стала выше на 2,3 см ($174,2 \pm 0,39$ и $171,9 \pm 0,6$ см, $p < 0,05$), однако вес тела увеличился несущественно — на 0,2 кг ($62,9 \pm 0,5$ кг у современных студентов и $63,1 \pm 0,4$ кг у обучающихся конца 1990-х гг.). У современных студенток рост стал выше только на 0,5 см, чем у девушек их возраста в 1996 г. ($162,9 \pm 0,5$ и $162,5 \pm 0,6$ см соответственно). Однако вес тела у современных юных женщин оказалась статистически значимо ниже (на 2,1 кг), чем у девушек 90-х гг. ($54,5 \pm 0,5$ и $56,6 \pm 0,6$ кг соответственно, $p < 0,05$). В отношении ОГК также отмечается уменьшение показателей у современных студентов обоих полов по сравнению с обучающимися 1990-х гг. ($p < 0,05$). У юношей этот показатель ниже на 3,2 см ($85,2 \pm 0,3$ и $88,4 \pm 0,7$ см), у студенток — на 4,6 см ($80,8 \pm 0,4$ и $85,4 \pm 0,6$ см).

Результаты определили тенденцию (за последние четверть века) к астенизации молодых людей студенческого возраста в Башкирии.

1. При оценке функциональных резервов сердечно-сосудистой и дыхательной систем студентов, проведенной с помощью **циркуляторно-респираторного индекса Скибинской**, установлено, что средний показатель составил $24,8 \pm 0,2$ (в диапазоне «удовлетворительно»).

У 56% установлен показатель в категории «удовлетворительно», к диапазону «очень плохо» и «неудовлетворительно» было отнесено 12% полученных результатов. Лишь у 32% молодых людей определен показатель в категории «хорошо» и «очень хорошо».

2. Анализ показателей **гибкости пояснично-крестцового отдела позвоночника** [8]. установил, что у 61,6% женщин-студенток и 57,9% юношей-студентов показатель располагается в категории «хорошо», «отлично». При этом у 22% женщин от всех студенток и почти у каждого третьего юноши (29,2% от всех студентов-мужчин) данный показатель оказался в категории «плохо», «очень плохо» и «критические показатели» (табл. 1).

Установлено, что среднее значение показателя, оценивающего гибкость позвоночника, у юных женщин составляет $8,8 \pm 0,2$ см, у молодых людей — $7,1 \pm 0,1$ см.

На данном этапе исследования учитывались гендерные различия (рис.).

В целом (у всех обучающихся) был определен средний показатель $8,1 \pm 0,1$ см (категория «хорошо»).

При анализе показателей гибкости позвоночника в категорию «критические показатели» попало 7,9% юношей и 4,8% девушек.

3. В результате нами была разработана **программа для ЭВМ** «Программное обеспечение для оценки физического развития и адаптационных возможностей организма» (свидетельство № 2020618022 от 16.07.2020) [9]. Целью программы является определение группы риска развития заболеваний у студентов в зависимости от физического

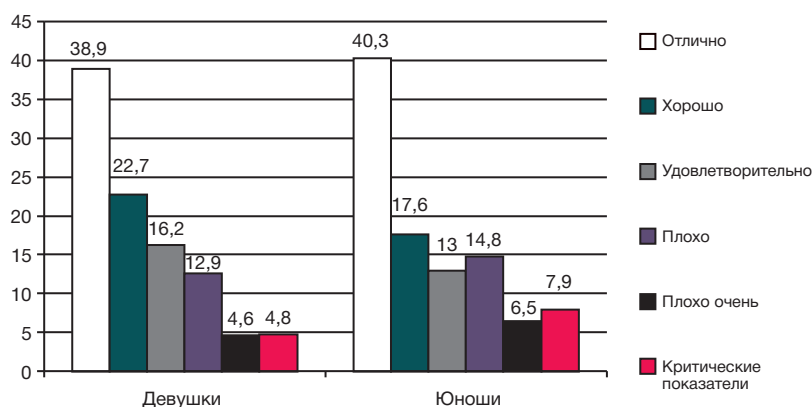


Рис. Распределение студентов в зависимости от показателей гибкости пояснично-крестцового отдела позвоночного столба (девушки и юноши,%)

Таблица 1. Сравнительный анализ гибкости пояснично-крестцового отдела позвоночного столба с учетом гендерных критериальных различий (%)

Оценочные критерии	Оценочные критерии для девушек (см)	Результаты (девушки, %)	Оценочные критерии для юношей (см)	Результаты (юноши, %)
Отлично	12 и более	38,9	10 и более	40,3
Хорошо	8–11	22,7	7–9	17,6
Удовлетворительно	5–7	16,2	4–6	13,0
Плохо	1–4	12,8	1–3	14,8
Плохо очень	-3–0	4,6	-5–0	6,5
Критические показатели	-4 и более	4,8	-6 и более	7,9

Таблица 2. Шкала желательности Харрингтона

Желательность	Отметки на шкале желательности
Очень хорошо	1,00–0,80
Хорошо	0,80–0,63
Удовлетворительно	0,63–0,37
Плохо	0,37–0,20
Очень плохо	0,20–0,00

развития, функционального состояния и адаптационных возможностей организма.

Первичная обработка данных обследования физического развития и адаптационных возможностей обучающихся проводилась методом агрегирования показателей с помощью обобщенной функции Харрингтона посредством оценки 11 кластеров. Каждый кластер содержит ряд показателей, которые характеризуют те или качественные характеристики состояния здоровья студентов. Показатели агрегировались (или объединялись) в один агрегат — обобщенную функцию Харрингтона. Сопоставление лингвистических значений показателя и количественных интервалов проводилось с использованием шкалы желательности (табл. 2).

Положительной стороной функции является то, что при агрегировании и порождении функции желательности Харрингтона происходит учет обоюдного влияния показателей, осуществляемого нелинейным образом. Другими словами, возникает сжатие по показателям или нелинейная компрессия. Сопоставление числовых интервалов обобщенной функции желательности Харрингтона с лингвистическими оценками, традиционно сформулированными в гигиенической науке, позволяет выделить группы риска для здоровья. Однако процесс перевода лингвистического значения каждого показателя и количественного интервала с использованием шкалы

желательности требует значительных временных затрат. В связи с этим нами было разработано программное обеспечение, направленное на оптимизацию данного процесса. С помощью программы можно выделять группы риска для своевременного проведения медико-педагогических и социальных мероприятий среди студенческой молодежи.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Ряд авторов также отмечают увеличение числа студентов-астеников. Исследователь Т. Н. Галкина определила среди студентов г. Пензы астенический тип телосложения у 37% обучающихся [10]. По данным Кубиевой С. С. с соавторами [11], студенты г. Тюмени имеют одинаковое число девушек и юношей с нормостеническим типом конституции (по 60%), тогда как юношей-астеников на 15% больше, чем девушек, что соответствует полученным нами данным о более значительном количестве астеников-студентов, по сравнению с астениками-студентками.

Выраженный дефицит массы тела установлен у 22% юношей и 22,4% девушек г. Ульяновска [12]. Причем прирост массы тела с возрастом происходит преимущественно за счет жировых отложений [13].

Гигиеническое развитие у девушек г. Саратова установлено в 68% случаев [14]. У обучающихся

г. Владивостока дефицит массы тела выявлен среди 22% девушек и 10% юношей. Гармоничное развитие имеют 75% девушек и 71% юношей [15]. По данным Бокаревой Н. А., установлено, что только 68% обследованных девушек медицинского университета г. Москвы имели гармоничное физическое развитие [16].

Учитывая высокую интенсификацию учебного процесса, гиподинамию студенческой молодежи, актуальным становится физическое воспитание обучающихся [17].

По мнению польских исследователей, отказ от старых контрольных критериев диктует поиск новых форм оценки физической подготовленности студентов [18].

Выводы

Результаты исследования свидетельствуют о необходимости проведения профилактической деятельности, направленной на выявление студентов из группы риска, а также формирование позитивного гигиенического поведения среди молодежи.

Донозологическая диагностика, оценивающая физическое развитие, функциональное состояние и адаптационные возможности организма, позволяет выявить неблагоприятные тенденции в состоянии здоровья населения и своевременно провести профилактические мероприятия.

Литература

1. Основы государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года (утверждены распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 ноября 2014 г. № 2403-р). Собрание законодательства РФ Ст. 7185. 2014; 50.
2. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ, с изменениями на 17 февраля 2021 года. М. 2021.
3. Дубровский В. И. Гигиена физического воспитания и спорта. М.: Владос, 2003; 418.
4. Пестряев В. А., Баньков В. И. Пособие для практических занятий и самостоятельной работы по нормальной физиологии. Екатеринбург. Изд. УГМУ. 2014; 105.
5. Свидетельство о государственной регистрации в Федеральной службе по интеллектуальной собственности базы данных № 2018621629 «Оценочные таблицы физического развития студентов г. Уфы Республики Башкортостан» от 22.10.2018 (с соавторами).
6. Ахмадуллин У. З., Ахмадуллина Х. М., Горбаткова Е. Ю. База данных № 2018621629. Оценочные таблицы физического развития студентов г. Уфы Республики Башкортостан: заявитель и правообладатель ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. № 2018620772 от 22.10.2018.
7. Ахмадуллин У. З. Медико-социальные аспекты формирования здоровья школьников в условиях малого города: [диссертация]. Оренбург. 1996.
8. Остапенко А. И. Позвоночник и методы его реабилитации. Н. Новгород: НГЛИ им. Н. А. Добролюбова. 2007; 82 с.
9. Горбаткова Е. Ю. Программа для ЭВМ № 2020618022. Программное обеспечение для оценки физического развития и адаптационных возможностей организма. Заявитель и правообладатель ФГБОУ ВО «Башкирский государственный

педагогический университет им. М. Акмуллы». № 202061015; заявл. 04.02.2020; опубл. 16.07.2020.

10. Галкина Т. Н. Антропометрические и соматотипологические особенности лиц юношеского возраста в Пензенском регионе [диссертация]. Волгоград. 2008.
11. Кубиева С. С., Ботагариев Т. А., Жетимеков Е. Т. Физическая подготовленность и физическое развитие студентов вузов различного профиля. Здоровье человека, теория и методика «физической культуры и спорта». 2018; 2 (9): 26–49.
12. Горбунов В. И., Возженникова Г. В., Исаева И. Н. Медико-социальные аспекты состояния здоровья студентов. Ульяновский медико-биологический журнал. 2014 (1): 93–99.
13. Собянина Г. А., Шувалова И. Н. Состояние здоровья и структура заболеваемости студентов педагогического профиля в современном образовательном пространстве на примере республики Крым. Крымский научный вестник. 2016; 2–8.
14. Кочелаевская И. Е. Соматотипологические особенности физического развития девушек 18–19 лет [диссертация]. Саратов, 2018.
15. Солодовникова Ю. В. Питание и физическое развитие студентов (ретроспективная оценка). Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2017; (68): 7–14 с.
16. Бокарева Н. А. Ведущие факторы, формирующие физическое развитие современных детей мегаполиса Москвы [диссертация]. Москва, 2014.
17. Кучма В. Р., Милушкина О. Ю., Бокарева Н. А., Скоблина Н. А. Современные направления профилактической работы в образовательных организациях. Гигиена и санитария. 2014; (6): 107–111.
18. Druz VA, Iermakov SS, Nosko MO, Shesterova Lye, Novitskaya NA. The problems of students physical training individualization. Pedagog. psychol. med.-biol. probl. phys. train. Sports. 2017; 4: 51–59.

References

1. Fundamentals of the state youth policy of the Russian Federation for the period up to 2025 (approved by the order of the Government of the Russian Federation of November 29, 2014 No. 2403-r). Sbornik zakonodatel'stva RF. Art. 7185. 2014; 50. Russian.
2. Federal Law "On Education in the Russian Federation" dated December 29, 2012 N. 273-FZ, as amended on February 17, 2021. M. 2021. Russian.
3. Dubrovskij VI. Hygiene of physical education and sports. M. Vlados, 2003; 418. Russian.
4. Pestrjaev VA, Ban'kov VI. Manual for practical exercises and independent work on normal physiology. Ekaterinburg: Izd. UGMU. 2014; 105. Russian.
5. Certificate of state registration with the Federal Service for Intellectual Property of the database No. 2018621629 "Evaluation tables of physical development of students in Ufa, Republic of Bashkortostan" dated 10.22.2018 (with other authors). Russian.
6. Ahmadullin UZ, Ahmadullina HM, Gorbatkova EJu. Database № 2018621629. Evaluation tables of physical development of students in Ufa, Republic of Bashkortostan.: Applicant and copyright holder FGBOU VO «Bashkirkij gosudarstvennyj medicinskij universitet» Ministerstva zdravoochranenija Rossijskoj Federacii. № 2018620772. 22.10.2018. Russian.
7. Ahmadullin UZ. Evaluation tables of physical development of students in Ufa, Republic of Bashkortostan: [thesis]. Orenburg. 1996. Russian.
8. Ostapenko AI. Spine and methods of its rehabilitation. Nizhny Novgorod: NGLI im. N. A. Dobrolyubova, 2007; 82. Russian.
9. Gorbatkova EYu. Computer program N. 2020618022. Software for assessing the physical development and adaptive capabilities

- of the body. Bashkir State Pedagogical University named after Akmylla. No. 202061015; dec. 02/04/2020; publ. 07/16/2020. Russian.
10. Galkina TN. Anthropometric and somatotypological features of adolescents in the Penza region [dissertation]. Volgograd, 2008.
 11. Kubieva SS, Botagariyev TA, Zhetimekov ET. Physical fitness and physical development of university students of various profiles. *Zdorov'e cheloveka, teorija i metodika fizicheskoy kul'tury i sporta*. 2018; 2 (9): 2–49. Russian.
 12. Gorbunov VI, Vozzhennikova GV, Isaeva IN. Medico-social aspects of the state of health of students. *Ul'janovskij mediko-biologicheskij zhurnal*. 2014 (1): 93–99. Russian.
 13. Sobyantina GA, Shuvalova IN. The state of health and the structure of the incidence of pedagogical students in the modern educational space on the example of the Republic of Crimea. *Krymskij nauchnyj vestnik*. 2016; 2–9. Russian.
 14. Kochelaevskaya IE. Somatotypological features of the physical development of girls aged 18–19 [dissertation]. Saratov. 2018. Russian.
 15. Solodovnikova, Yu V. Nutrition and physical development of students (retrospective assessment). *Zdorov'e. Medicinskaja jekologija. Nauka*. 2017; (68): 7–14. Russian.
 16. Bokareva NA. Leading factors that shape the physical development of modern children in the metropolis of Moscow [dissertation]. Moscow. 2014. Russian.
 17. Kuchma VR, Milushkina OYu, Bokareva NA, Skoblina NA. Modern directions of preventive work in educational organizations. *Gigiena i sanitarija*. 2014; (6): 107–111. Russian.
 18. Druz VA, Iermakov SS, Nosko MO, Shesterova LYe, Novitskaya NA. The problems of students physical training individualization. *Pedagog. psychol. med.-biol. probl. phys. train. sports*. 2017; 4: 51–59.