

# Модификация Гарвардского степ-теста для оценки функциональных возможностей студентов с отклонениями в состоянии здоровья

Копейкина Е.Н.<sup>1</sup>, Дрогомержский В.В.<sup>1</sup>, Кондаков В.Л.<sup>1</sup>, Ковалева М.В.<sup>2</sup>, Ермаков С.С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия

<sup>2</sup>Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Россия

## Аннотации:

**Цель:** обосновать, разработать и экспериментально проверить модифицированный тест, предназначенный для оценки функциональных возможностей студентов с отклонениями в состоянии здоровья. **Материал:** в исследовании принимали участие студенты: девушки и юноши 18-20 лет (n= 522). Согласно разработанной модификации теста студент в течение 30 секунд выполнял восхождение на скамейку (h=43 см) и спускался с неё. Затем трижды замерялся пульс. В общей сложности тест длился 4 минуты. **Результаты:** Для разработки шкалы интерпретации полученных результатов была проведена оценка новой 30 секундной модификации Гарвардского степ-теста на валидность. С этой целью все студенты выполнили сначала модифицированный степ-тест. Затем после полного восстановления (через 20 минут) выполнили его трехминутный вариант. Проведённый корреляционный анализ полученных результатов показал наличие связи средней силы между двумя выборками (r=0,64). **Выводы:** Использование данного модифицированного варианта позволяет педагогам в полном объёме оценивать функциональные возможности студентов с отклонениями в состоянии здоровья.

## Ключевые слова:

студенты, модифицированный, Гарвардский, степ-тест, корреляционный анализ, функциональные возможности.

**Копейкина Е.Н., Дрогомержский В.В., Кондаков В.Л., Ковалева М.В., Ермаков С.С. Модификация Гарвардский степ-тесту для оцінки функціональних можливостей студентів з відхиленнями у стані здоров'я. Мета:** обґрунтувати, розробити та експериментально перевірити модифікований тест, призначений для оцінки функціональних можливостей студентів з відхиленнями в стані здоров'я. **Матеріал:** в дослідженні брали участь студенти: дівчата і юнаки 18-20 років (n = 522). Згідно з розробленою модифікацією тесту випробування протягом 30-секунд виконував сходження на лавку (h = 43 см) і спускався з неї. Потім тричі замірявся пульс. В цілому тест тривав 4 хвилини. **Результати:** Для розробки шкали інтерпретації отриманих результатів була проведена оцінка нової 30-секундної модифікації Гарвардського степ-тесту на валідність. З цією метою 522 випробовуваних виконали спочатку модифікований степ-тест, а потім після повного відновлення (через 20 хвилин) - його 3х-хвилинний варіант. Проведений кореляційний аналіз отриманих результатів показав наявність зв'язку середньої сили між двома вибірками (r=0,64). **Висновки:** Використання даного модифікованого варіанту дозволяє педагогам в повному обсязі оцінювати функціональні можливості студентів з відхиленнями в стані здоров'я.

студенти, модифікований, Гарвардський, степ-тест, кореляційний аналіз, функціональні можливості.

**Kopeikina E.N., Drogomeretsky V.V., Kondakov V.L., Kovaleva M.V., Iermakov S.S. Modification of Harvard step-test for assessment of students' with health problems functional potentials. Purpose:** to substantiate, work out and experimentally prove modified test for assessment of students' with health problems functional potentials. **Material:** in the research students and girl students of 18-20 years' age (n=522) participated. According to the worked out modification of test during 30 seconds student ascended on bench (h=43 cm) and descended from it. Then pulse was measured three times. In total the test took 4 minutes. **Results:** For working out the scale for interpretation of the received results we assessed new 30 seconds' modification of Harvard step-test for validity. First, for this purpose all students fulfilled modified step-test. Then after full restoration (after 20 minutes) they fulfilled its three minutes' variant. Correlation analysis of the received results showed the presence of average correlation between two samples (r=0.64). **Conclusions:** application of this modified variant permits for pedagogues to completely assess functional potentials of students with health problems.

students, modified, Harvard, step test, correlation analysis, functional potentials.

## Введение.

В настоящее время отмечается рост числа студентов с различными отклонениями в состоянии здоровья. Проведенные исследования выявили негативную динамику при распределении первокурсников по учебным отделениям для занятий физической культурой [4, 20, 21]. Отмечается необходимость: дозирования физической нагрузки на занятиях по физической культуре со студентами, имеющими нарушения сердечно-сосудистой системы [2]; варьирования упражнений в различных режимах [3]. Установлено, что в 2005-06 уч.г. на специальном учебном отделении занимались 10,45% первокурсников. В 2014-15 уч.г. таких студентов было 35,1%. На последующих курсах количество студентов с отклонениями в состоянии здоровья только увеличивается [8, 11, 12]. Это свидетельствует о том, что в период обучения в вузе у студентов обнаруживаются новые заболевания или прогрессируют старые [14, 15, 16]. Данная негативная тенденция ха-

рактерна для многих вузов России и Белоруссии. [1, 17, 19]. Рекомендуется использовать средства оздоровительной физической культуры путем интеграции информации о направлении их воздействия [13]. Недостаточный уровень физического развития и физической подготовленности студентов вузов выявили и другие ученые при проведении мониторинга здоровья студенческой молодежи [7, 17, 19]. Авторы отмечают, что использование технологии повышения умственной и физической работоспособности студентов на основе интеграции средств пилатеса и степ-аэробики способствует повышению умственной и физической работоспособности, физической подготовленности, улучшению функционального и психоэмоционального состояния, соматического здоровья и положительно влияет на успешность обучения в вузе [5]. Анализ медицинских карт студентов вузов России показал, что в различных регионах преобладают разные виды заболеваний студентов. Грачев А.С. выявил, что заболевания органов зрения составляют 9-53% от общего числа студентов специального учебного отделения [9]. Кондаков В.Л. с соавт. обнаружили, что заболе-

вания нервной и сердечно-сосудистой систем среди студентов обнаруживаются у 9-60%. Дрогомерецкий В.В. с соавт. выявил нарушения опорно-двигательного аппарата у 15-80% студентов, органов пищеварения – 6-25%, мочеполовой системы – 6-23%, дыхательной системы – 5-37% [10, 28, 29]. Аналогичная тенденция установлена и в других исследованиях [24].

Для студентов с отклонениями в состоянии здоровья организация учебного процесса имеет свои особенности. Отсутствие единой государственной программы по физической культуре для студентов специального учебного отделения вынуждает кафедры физического воспитания к разработке учебных программ. Оценка эффективности занятий физической культурой является одной из важных задач при работе со студентами специального учебного отделения. Для определения динамики состояния здоровья студентов преподаватели применяют различные тестовые задания и пробы. Однако ряд информативных тестов и проб не доступен некоторым студентам. Это связано со спецификой выявленных у них отклонений в состоянии здоровья. Проведенный нами теоретический анализ и обобщение литературных данных по проблеме оценки функциональных возможностей организма студентов доказывает наличие проблемной ситуации. Это подтверждается и другими исследованиями [6, 18, 30].

*Цель работы:* обосновать, разработать и экспериментально проверить модифицированный тест, предназначенный для оценки функциональных возможностей студентов.

#### **Материал и методы.**

*Участники:* в исследовании принимали участие студенты основной группы (нет отклонений в состоянии здоровья): девушки и юноши 18-20 лет ( $n=522$ ). Все участники эксперимента были ознакомлены с «Хельсинкской декларацией всемирной медицинской ассоциации» [23] и дали письменное согласие на участие в экспериментальных исследованиях.

*Организация исследования.* Гарвардский степ-тест применяется для: оценки физических возможностей перед началом спортивных занятий; разработки программы тренировок; оценки эффективности программ спортивной подготовки; оценки уровня физической подготовки человека посредством реакции его сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку.

В настоящее время известны несколько интерпретаций Гарвардского степ-теста. Все они предполагают нагрузку (восхождение на скамейку  $h=43$  см) в течение 3-х, либо 5-ти минут. Однако эта нагрузка является чрезмерной для большинства лиц с отклонениями в состоянии здоровья. Поэтому преподавателями кафедры физического воспитания Белгородского государственного национального исследовательского университета был разработан модифицированный 30-секундный вариант Гарвардского степ-теста специально для студентов, имеющих отклонения в состоянии здоровья [16].

Согласно новой модификации Гарвардского степ-

теста, студент в течение 30-секунд выполнял восхождение на скамейку ( $h=43$  см) и спускался с неё со скоростью 30 шагов в минуту. При подъеме и спуске руки выполняли обычные для ходьбы движения. Для строгого дозирования частоты восхождений на ступеньку и спуска с нее использовали метроном. Частоту метронома устанавливали в 120 ударов в минуту (каждое движение соответствовало одному удару метронома). После окончания выполнения степ-теста студент отдыхал сидя. Затем трижды измерялся пульс: после минуты отдыха (через 1,5 мин. с начала теста) в течение 30 секунд ( $P_1$ ), после 2-х минут отдыха (через 2,5 мин. с начала теста) в течение 30 секунд ( $P_2$ ), после 3-х минут отдыха (через 3,5 мин. с начала теста) в течение 30 секунд ( $P_3$ ). В общей сложности тест длился 4 минуты.

Для расчета коэффициента использовалась следующая формула:

$$K = (t \times 100) / (P_1 + P_2 + P_3).$$

Для разработки шкалы интерпретации полученных результатов была проведена оценка новой 30-секундной модификации Гарвардского степ-теста на валидность. С этой целью 522 испытуемых абсолютно здорового студента, выполнили сначала модифицированный степ-тест. Затем после полного восстановления (через 20 минут) выполнили 3х-минутный вариант теста.

*Статистический анализ.* Был проведен корреляционный анализ полученных результатов. Анализ показал наличие связи средней силы между двумя выборками ( $r=0,64$ ). Использовалась программа SPSS 22.

#### **Результаты исследований.**

Для разработки шкалы интерпретации результатов 30-секундной модификации Гарвардского степ-теста для студентов с ослабленным здоровьем был проведен корреляционный анализ полученных данных. Полученные данные были подвергнуты процедуре выявления наличия статистической связи в данной выборке. На рисунке 1 визуально представлены полученные результаты.

Анализ полученных данных позволяет проследить закономерность в распределении значений частоты сердечных сокращений при проведении обоих вариантов Гарвардского степ-теста.

Также нами было сформировано корреляционное поле (рис. 2). Изучение данного поля позволило выявить положительную прямолинейную корреляцию исследуемых данных. Было установлено, что более высоким значениям одного признака соответствуют более высокие значения другого. Также более низким значениям одного признака соответствуют более низкие значения другого. Таким образом, можно говорить о наличии связи средней силы между двумя выборками ( $r=0,64$ ).

Полученные данные позволили разработать следующую шкалу интерпретации результатов 30-секунд-

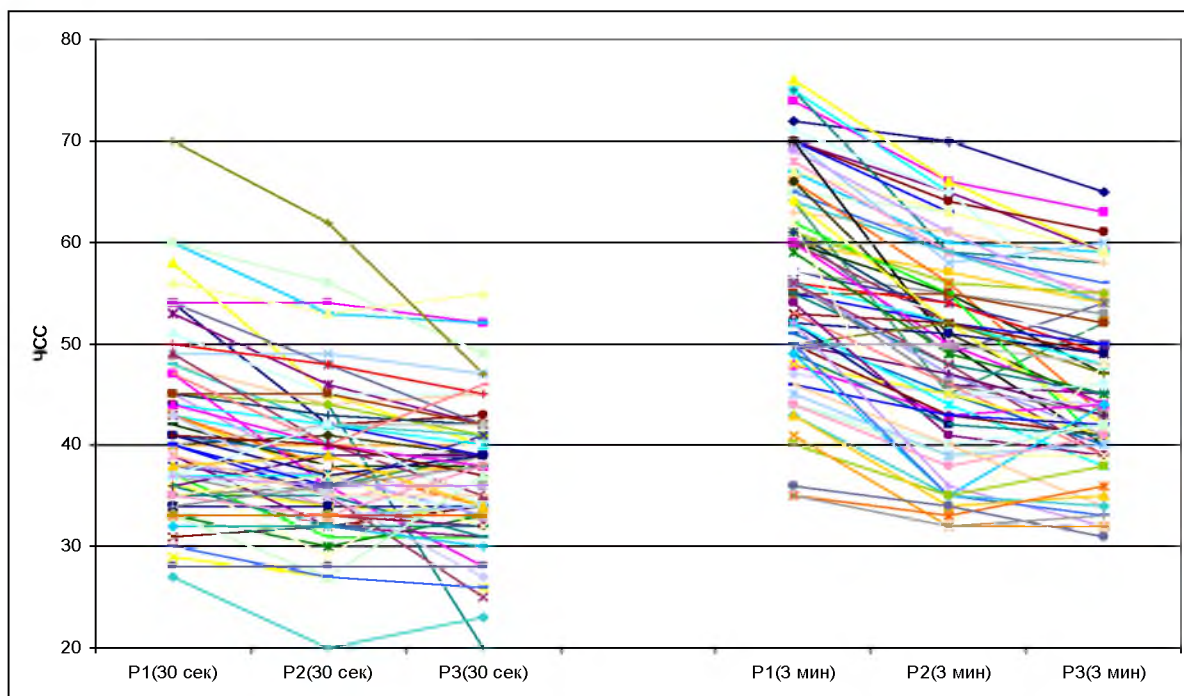


Рис. 1. Результаты измерений частоты сердечных (ЧСС) при выполнении 3-х минутного и 30-ти секундного вариантов Гарвардского степ-теста.

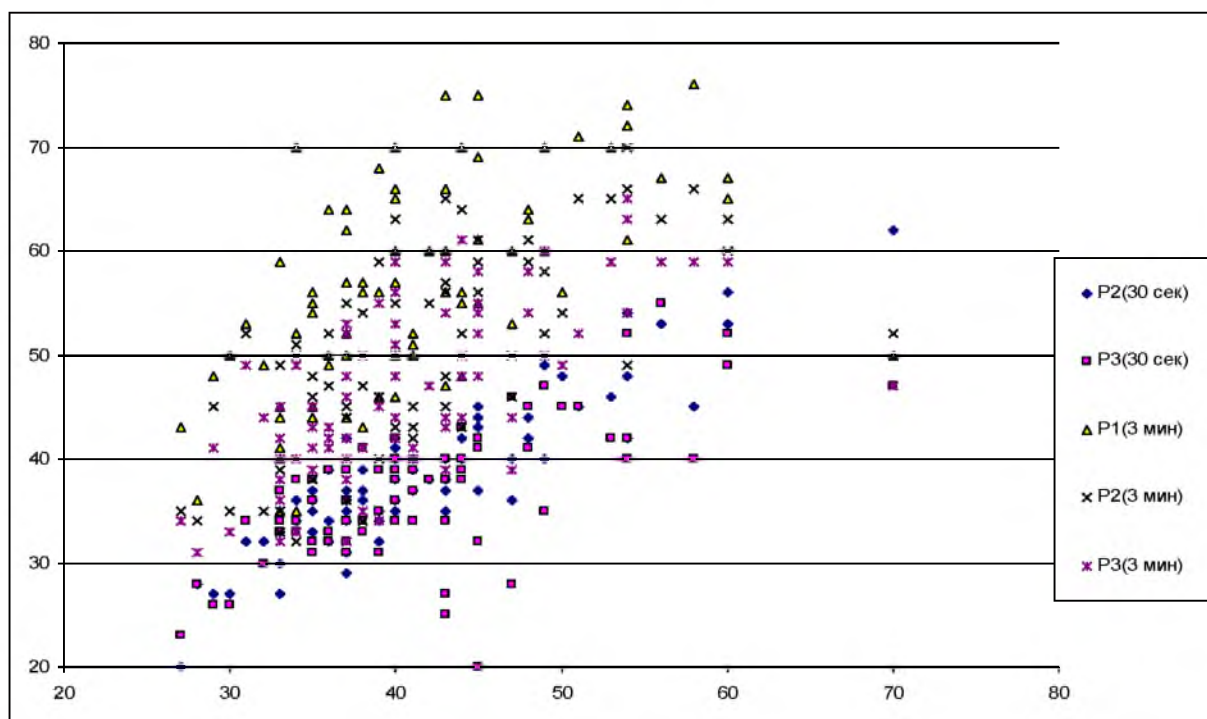


Рис. 2. Корреляционное поле распределения результатов измерений ЧСС при выполнении 3-х минутного и 30-ти секундного вариантов Гарвардского степ-теста.

ной модификации Гарвардского степ-теста для лиц с ослабленным здоровьем:

- «отлично» – 26 усл.ед. и более;
- «хорошо» – 23-25 усл.ед.;
- «средне» – 20-22 усл.ед.;
- «слабо» – 17-19 усл.ед.;
- «плохо» – 16 усл.ед. и менее.

В заключении заметим, что проведенное исследова-

ние функциональных возможностей студентов позволило подтвердить надежность разработанной модификации 30-секундного Гарвардского степ-теста. Накопленный до настоящего времени в рамках данной проблемы экспериментальный материал свидетельствует, что с помощью 30-секундной модификации Гарвардского степ-теста специалистам предоставляется возможность в полном объеме оценивать

функциональные возможности студентов с ослабленным здоровьем.

#### Дискуссия.

Проведенный мониторинг здоровья студенческой молодежи выявил тенденцию к его снижению за время обучения в вузе. Специалисты в области физической культуры и спорта указывают на наличие существенных ограничений при выполнении физических упражнений для студентов с различными отклонениями в состоянии здоровья [27]. Однако, существует потребность в надежных функциональных пробах и тестах, которые возможно применять для оценки функциональных возможностей студентов с отклонениями в состоянии здоровья. Подтверждением правильности такого подхода являются результаты исследований проф. Запорожанова В.А. Автором показана целесообразность совершенствования контроля ловкости в направлении обоснования количественной и качественной оценки состояния кинестезии в специфических условиях физического воспитания [31]. Также отмечается необходимость:

- опираться на объективную, метрическую информацию, полученную в исследованиях с широким контингентом обследованных, стабильно демонстрирующих хорошую концентрацию внимания и высокую надёжность результатов в серии повторных измерений [33];
- обоснования наиболее надёжных информативных показателей и целесообразность их расчёта для контроля комплексной оценки подготовленности спортсменов [34];
- и целесообразность использования в статистических операциях только предварительно обоснованных и метрологически надёжных результатов

[32].

Проведенный нами анализ научных исследований не выявил подходящих функциональных проб и тестов, позволяющих оценить функциональные возможности студентов с отклонениями в состоянии здоровья. Существующие модификации Гарвардского степ-теста предназначены для здоровых людей различного возраста и пола [22, 24, 27]. Применение разработанного нами модифицированного 30-секундного Гарвардского степ-теста предоставляет возможность специалистам в полном объёме оценивать функциональные возможности студентов, для которых ранее использование ряда тестов и проб было противопоказано по состоянию их здоровья. Исследование функциональных возможностей студентов с отклонениями в состоянии здоровья позволило нам подтвердить надёжность разработанной модификации 30-секундного Гарвардского степ-теста. Наше исследование позволяет предположить, что для других возрастных групп лиц с отклонениями в состоянии здоровья возможно применения разработанной нами модификации степ-теста.

#### Выводы.

Разработанный нами модифицированный 30-секундный вариант Гарвардского степ-теста нашел широкое применение в работе кафедр физического воспитания вузов России. Использование адаптированных вариантов данного теста позволяет педагогам в полном объёме оценивать функциональные возможности студентов с отклонениями в состоянии здоровья.

#### Конфликт интересов.

Авторы заявляют, что не существует никакого конфликта интересов.

#### Литература:

1. Афанасьева И.В. Анализ физического развития и состояния студентов Омского государственного института сервиса / И.В. Афанасьева, Л.Н. Вериго // Научно-методическое обеспечение физического воспитания, спортивной тренировки и оздоровительной физической культуры: Сборник научных трудов / под ред. А.И. Федорова, С.Б. Шармановой. – Челябинск: УралГАФК, ЧНОЦ УрО РАО, 2004. – Вып. 7. – Ч. 1. – 120-132с.
2. Бальшева Н.В. Укрепление здоровья студенток, имеющих нарушения сердечно-сосудистой системы, средствами дозированной оздоровительной ходьбы и бега: Автореф. дис. ... канд. пед. наук / Н.В. Бальшева. – Санкт-Петербург, 2010. – 26 с.
3. Богоева М.Д. Построение процесса физического воспитания студентов специальной медицинской группы с ограниченными возможностями сердечно-сосудистой системы: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Мария Дмитриевна Богоева. – СПб, 2011. – 253 с.
4. Богоева М.Д. Построение процесса физического воспитания студентов специальной медицинской группы с ограниченными возможностями сердечно-сосудистой системы: Монография / М.Д. Богоева, О.Г. Румба, А.А. Горелов. – Белгород: ИПЦ «Политерра», 2011. – 172 с.
5. Бочарова В.И. Интеграция средств пилатеса и степ-

#### References

1. Afanas'eva IV, Verigo LN. Analiz fizicheskogo razvitiia i sostoianiiia studentov Omskogo gosudarstvennogo instituta servisa [Analysis of physical condition and state of students of Omsk state university of service]. *Nauchno-metodicheskoe obespechenie fizicheskogo vospitaniia, sportivnoj trenirovki i ozdorovitel'noj fizicheskoi kul'tury*, 2004;7(1): 120-132. (in Russian)
2. Balyшева NV. *Ukreplenie zdorov'ia studentok, imeiushchikh narusheniia serdechno-sosudistoi sistemy, sredstvami dozirovannoi ozdorovitel'noj khod'by i bega*. *Kand. Diss.* [Health improvement of girl students, who have cardiovascular system disorders by means of dozed health related walks and run. *Cand. Diss.*], Sankt Petersburg; 2010. (in Russian)
3. Bogoeva MD. *Postroenie processa fizicheskogo vospitaniia studentov special'noj medicinskoj gruppy s ogranichenymi vozmozhnostiami serdechno-sosudistoi sistemy*. *Kand. Diss.* [Construction of physical education process for special health group students with restricted potentials of cardio-vascular system. *Cand. Diss.*], Sankt Petersburg; 2011. (in Russian)
4. Bogoeva MD, Rumba OG, Gorelov AA. *Postroenie processa fizicheskogo vospitaniia studentov special'noj medicinskoj gruppy s ogranichenymi vozmozhnostiami serdechno-sosudistoi sistemy* [Construction of physical education process for special health group students with restricted potentials of cardio-vascular system], Belgorod: CPI

- аэробики для обеспечения работоспособности студентов : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.04 / Бочарова Валерия Игоревна.- Санкт-Петербург, 2013.- 208 с.
6. Бутенко М.В. Формирование культуры ЗОЖ личности студента в процессе занятий атлетической гимнастикой. Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Максим Владимирович Бутенко. – Омск: СибГУФК, 2004. – 22 с.
  7. Гогинава С.Е. Сочетание средств аэробной и анаэробной направленности на занятиях по физической культуре в вузе: Дис. ...канд. пед. наук: 13.00.04 / Гогинава Сергей Евгеньевич. – Тамбов: ТГУ им. Г.Р. Державина, 2014. – 145с.
  8. Горобий А.Ю. Двигательная активность в жизни студентов гуманитарного вуза/ А.Ю. Горобий, В.Л. Кондаков, А.А. Третьяков // Культура физическая и здоровье: науч.-методич. журнал. – Воронеж: Изд-во ВГПУ, 2013, вып. 2 (44). – С. 18-20.
  9. Грачев А.С. Технология улучшения функционирования зрительного анализатора слабовидящих студентов средствами спортивных и подвижных игр / А.С. Грачев // Дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 // Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова. – СПб, 2013. – 241 с.
  10. Дрогомерецкий В.В. Коррекция нарушений суставно-связочного аппарата студентов специальных медицинских групп средствами оздоровительного плавания: Автореф. дис. ... канд. пед. наук / В.В. Дрогомерецкий. – СПб., 2012. – 24 с.
  11. Ковалева М.В. Методика применения подвижных и элементов спортивных игр на занятиях со студентами специальных медицинских групп с ограниченными возможностями сердечно-сосудистой системы: автореферат дис. ... кандидата педагогических наук: 13.00.04 / Ковалева Марина Владимировна - Шуя, 2012.- 25 с.
  12. Ковалева М.В. Применение подвижных и элементов спортивных игр на занятиях со студентами с ограниченными возможностями здоровья сердечно-сосудистой системы: Монография / М.В. Ковалева, О.Г. Румба. – Белгород: Политерра, 2012. – 170 с.
  13. Кондаков В.Л. Системные механизмы конструирования физкультурно-оздоровительных технологий в образовательном пространстве современного вуза: Дис. ... докт. пед. наук: 13.00.04, 13.00.08 / В.Л. Кондаков. – Санкт-Петербург, 2013, в 2-х Т.: Т.1 –521 с., Т.2 – 136 с.
  14. Кондаков В.Л. Физкультурно-оздоровительная технология профилактики нарушений в состоянии дыхательной системы // В.Л. Кондаков, Е.Н. Копейкина, Н.В. Балышева // Теория и практика физической культуры, 2016, №1, pp. 34-36.
  15. Копейкина Е.Н. Дыхательные упражнения как средство повышения соматического здоровья студентов // Е.Н. Копейкина, М.Д. Богоева // Экономические и гуманитарные исследования регионов. – Ростов-на-Дону, 2011, №6. – С. 17-23.
  16. Копейкина Е.Н. Построение процесса физического воспитания студенток с нарушениями в состоянии дыхательной системы: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Евгения Николаевна Копейкина. – Белгород, 2010. – 239 с.
  17. Маркевич О.П. Морфофункциональные показатели студенток первого курса, отнесенных к специальной медицинской группе / Маркевич О.П., Медведев В.А. // Научное обоснование физического воспитания, спортивной тренировки и подготовки кадров по “Politerra”; 2011. (in Russian)
  5. Bocharova VL. *Integraciia sredstv pilatesa i step-aerobiki dlia obespecheniia rabotosposobnosti studentov. Kand. Diss.* [Integration of Pilates and step-aerobic means for ensuring students’ workability. Cand. Diss.], Sankt Petersburg; 2013. (in Russian)
  6. Butenko MV. *Formirovanie kul'tury ZOZh lichnosti studenta v processe zaniatij atleticheskoy gimnastikoj. Kand. Diss.* [Formation of student’s personal healthy life style culture in the process of athletic gymnastic training. Cand. Diss.], Omsk: SibGUFK; 2004. (in Russian)
  7. Goginava SE. *Sochetanie sredstv aerobnoj i anaerobnoj napravlennosti na zaniatiiakh po fizicheskoj kul'ture v vuze. Kand. Diss.* [Combining of step-aerobic and anaerobic means at physical culture classes in HEE. Cand. Diss.], Tambov: TSU; 2014. (in Russian)
  8. Gorobj Alu, Kondakov VL, Tret'iakov AA. *Dvigatel'naia aktivnost' v zhizni studentov gumanitarnogo vuza* [Motor functioning in life of Humanitarian HEE students]. *Kul'tura fizicheskaia i zdorov'e*, 2013;2 (44):18-20. (in Russian)
  9. Grachev AS. *Tekhnologiya uluchsheniia funkcionirovaniia zritel'nogo analizatora slabovidyashchikh studentov sredstvami sportivnykh i podvizhnykh igr. Kand. Diss.* [Technology of students with weak eyesight visual analyzer’s functioning improvement by means of outdoor games. Cand. Diss.], Sankt Petersburg; 2013. (in Russian)
  10. Drogomereckij VV. *Korrekciiia narushenij sustavno-sviazochnogo apparata studentov special'nykh medicinskikh grupp sredstvami ozdorovitel'nogo plavaniia. Kand. Diss.* [Correction of joint-ligament apparatus disorders in student of special health groups by means of health related swimming. Cand. Diss.], Sankt Petersburg; 2012. (in Russian)
  11. Kovaleva MV. *Metodika primeneniia podvizhnykh i elementov sportivnykh igr na zaniatiiakh so studentami special'nykh medicinskikh grupp s ogranichennymi vozmozhnostiami serdechno-sosudistoj sistemy. Kand. Diss.* [Methodic of outdoor games’ elements’ application at trainings of special health group students with weak cardio-vascular system. Cand. Diss.], Shuya; 2012. (in Russian)
  12. Kovaleva MV, Rumba OG. *Primenenie podvizhnykh i elementov sportivnykh igr na zaniatiiakh so studentami s ogranichennymi vozmozhnostiami zdorov'ia serdechno-sosudistoj sistemy* [Application of outdoor games’ elements at trainings of special health group students with weak cardio-vascular system], Belgorod: Politerra; 2012. (in Russian)
  13. Kondakov VL. *Sistemnye mekhanizmy konstruirovaniia fizkul'turno-ozdorovitel'nykh tekhnologij v obrazovatel'nom prostranstve sovremennogo vuza. Dokt. Diss.* [Systemic mechanisms of health related physical culture technologies’ construction in educational space of modern HEE. Dokt. Diss.], Sankt Petersburg; 2013. (in Russian)
  14. Kondakov VL, Kopeykina EN, Balysheva NV. *Health and fitness technology to prevent respiratory disorders. Theory and practice of physical culture*, 2016;1:34-36.
  15. Kopejkina EN, Bogoeva MD. *Dykhatel'nye uprazhneniia kak sredstvo povysheniia somaticheskogo zdorov'ia studentov* [Breathing exercises as mean of students’ somatic health improvement]. *Ekonomicheskie i gumanitarnye issledovaniia regionov*, 2011;6:17-23. (in Russian)
  16. Kopejkina EN. *Postroenie processa fizicheskogo vospitaniia studentok s narusheniami v sostoianii dykhatel'noj sistemy. Kand. Diss.* [Construction of physical education process for girl students with respiratory system disorders. Cand. Diss.], Belgorod; 2010. (in Russian)
  17. Markevich OP, Medvedev VA. *Morfofunkcional'nye pokazateli studentok pervogo kursa, otnesennykh k special'noj medicinskoj gruppe* [Morphological functional indicators of 1st year girl students, related to special

- физической культуре и спорту: материалы 7 Междунар. науч. сес. БГУФК и НИИФКиС РБ по итогам науч.-исслед. работы за 2003 г., Минск, 6-8 апр. 2004 г. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – Минск, 2004. – С. 282-283.
18. Пустозеров А.И. Оздоровительная физическая культура / А.И. Пустозеров, А.Г. Гостев: Учеб.-метод. пособие. – Челябинск; изд-во ЮУрГУ, 2008. – 85 с.
  19. Ретонских Л.Ф. Мониторинг здоровья как форма контроля физического развития студентов / Л.Ф. Ретонских, В.А. Кашкаров, Е.А. Чеснокова // Физическая культура и здоровье студентов вузов: материалы IV Международной научно-практической конференции, 31 марта 2008. – СПб.: Изд-во СПбГУП, 2008. – 288 с.
  20. Румба О.Г. Системные механизмы регулирования двигательной активности студентов специальных медицинских групп: Монография / О.Г. Румба. – Белгород: Изд-во «ЛитКараВан», 2011. – 460 с.
  21. Третьяков А.А. Технология повышения устойчивости студентов к нервно-эмоциональному напряжению в процессе образовательной деятельности с использованием средств физической культуры: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Андрей Александрович Третьяков. – Белгород, 2011. – 264 с.
  22. Тупикина А.А. Определение толерантности к физической нагрузке у здоровых детей с использованием модифицированного Гарвардского степ-теста / А.А. Тупикина, И.В. Плотнокова, И.А. Ковалев, Л.И. Свинцова, О.Ю. Джаффарова, О.С. Янулевич, Е.В. Кривошеков // Сибирский медицинский журнал, 2015, Том 30, № 4. – С. 36-39.
  23. Хельсинкская декларация всемирной медицинской ассоциации. [Online] Available from: [Accessed 15th April 2016]. [http://www.ub.edu/recerca/Bioetica/doc/Declaracio\\_Helsinki\\_2013.pdf](http://www.ub.edu/recerca/Bioetica/doc/Declaracio_Helsinki_2013.pdf)
  24. Bruce R. Methods of exercise testing // *Am. J. Cardiol.* – 1974. – Vol. 33. – P. 715–720.
  25. Drogomeretsky V.V., Kondakov V.L., Gorelov A.A. Application of improving swimming to the correction of joint and ligament students. *Physical Education of Students*, 2013, vol.5, pp. 46-54. doi:10.6084/m9.figshare.771046
  26. Fernando R.J., Ravichandran K., Vaz M. Aerobic fitness, heart rate recovery and heart rate recovery time in indian school children. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, 2015, vol.59, is. 4, pp. 407-413.
  27. Francis K.T. A new singlestage step test for the clinical assessment of maximal oxygen consumption // *Pbys. Ther.* – 1990. – Vol. 70. – P. 734–738.
  28. Kondakov V.L., Kopeikina E.N., Usatov A.N. 2016. On purposefulness of application of physical culture health related technology for prophylaxis of students' respiratory system disorders. *Physical education of students*, 2: 4–12. doi:10.15561/20755279.2016.0201
  29. Kondakov V.L., Voloshina L.N., Balysheva N.V., Kopeikina E.N., Skrug D.A. Correction of the state of cardiovascular system of undergraduates by means of dosed constitutional walking and jogging. / *Research Journal of Medical Sciences*, 2015, 9 (3), pp. 95-98.
  30. Skurikhina N.V., Kudryavtsev M.D., Kuzmin V.A., Iermakov S.S. Fitness yoga as modern technology of special health groups' girl students' psychophysical condition and psychosocial health strengthening. *Physical education of students*, 2016;2:24–31. doi:10.15561/20755279.2016.0204
  31. Zaporozhanov V.A., About reliable indicator of proprioception in agility control. *Pedagogics, psychology, health group*. 7 *Mezhdunarodnaia nauchnaia konferenciia "Nauchnoe obosnovanie fizicheskogo vospitaniia, sportivnoj trenirovki i podgotovki kadrov po fizicheskoi kul'ture i sportu"*, Minsk, 6-8 aprilia 2004 [7th International scientific conference "Scientific substantiation of physical education, sport training and training of personnel for physical culture and sports", Minsk, April 6th – 8th, 2004]. Minsk; 2004. P. 282-283. (in Russian)
  18. Pustozarov AI, Gostev AG. *Ozdorovitel'naia fizicheskaiia kul'tura* [Health related physical culture], Chelyabinsk: South Ural State University; 2008. (in Russian)
  19. Retiunskikh LF, Kashkarov VA, Chesnokova EA. Monitoring zdorov'ia kak forma kontroliia fizicheskogo razvitiia studentov [Health monitoring as form of control over students' physical condition]. *IV Mezhdunarodnaia nauchno-prakticheskaiia konferenciia "Fizicheskaiia kul'tura i zdorov'e studentov vuzov"*, 31 marta 2008, SPb. [4th International scientific-practical conference "Physical culture and health of HEE students", 31st of March, 2008, SPb.], Sankt Petersburg; 2008. (in Russian)
  20. Rumba OG. *Sistemnye mekhanizmy regulirovaniia dvigatel'noj aktivnosti studentov special'nykh medicinskikh grupp* [Systemic mechanisms of motor functioning regulation in special health group students], Belgorod: Publishing House "Lit caravans"; 2011. (in Russian)
  21. Tret'iakov AA. *Tekhnologiia povysheniia ustojchivosti studentov k nervno-emocional'nomu napriazheniiu v processe obrazovatel'noj deiatel'nosti s ispol'zovaniem sredstv fizicheskoi kul'tury. Kand. Diss.* [Technology of strengthening of students' resistance to nervous-emotional tension with the help of physical culture means in the process of educational activity. Cand. Diss.], Belgorod; 2011. (in Russian)
  22. Tupikina AA, Plotnikova IV, Kovalev IA, Svincova LI, Dzhaifarova Olu, Ianulevich OS, Krivoshechekov EV. *Opredelenie tolerantnosti k fizicheskoi nagruzke u zdorovykh detej s ispol'zovaniem modifitsirovannogo Garvardskogo step-testa* [Determination of healthy children's tolerance to physical load with the help of modified Harvard step-test]. *Sibirskij medicinskij zhurnal*, 2015;30(4):36-39. (in Russian)
  23. *WMA Declaration of Helsinki - Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects* [Online] Available from: [http://www.ub.edu/recerca/Bioetica/doc/Declaracio\\_Helsinki\\_2013.pdf](http://www.ub.edu/recerca/Bioetica/doc/Declaracio_Helsinki_2013.pdf) [Accessed 15th April 2016].
  24. Bruce R. Methods of exercise testing. *Am. J. Cardiol.* 1974;33:715–720.
  25. Drogomeretsky VV, Kondakov VL, Gorelov AA. Application of improving swimming to the correction of joint and ligament students. *Physical Education of Students*, 2013;5:46-54. doi:10.6084/m9.figshare.771046
  26. Fernando RJ, Ravichandran K, Vaz M. Aerobic fitness, heart rate recovery and heart rate recovery time in indian school children. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, 2015;59(4):407-413.
  27. Francis KT. A new singlestage step test for the clinical assessment of maximal oxygen consumption. *Pbys. Ther.* 1990;70:734–738.
  28. Kondakov VL, Kopeikina EN, Usatov AN. On purposefulness of application of physical culture health related technology for prophylaxis of students' respiratory system disorders. *Physical education of students*, 2016;2:4–12. doi:10.15561/20755279.2016.0201
  29. Kondakov VL, Voloshina LN, Balysheva NV, Kopeikina EN, Skrug DA. Correction of the state of cardiovascular system of undergraduates by means of dosed constitutional walking and jogging. *Research Journal of Medical Sciences*, 2015;9(3):95-98.
  30. Skurikhina NV, Kudryavtsev MD, Kuzmin VA, Iermakov S.S. Fitness yoga as modern technology of special health groups' girl students' psychophysical condition and psychosocial health strengthening. *Physical education of students*, 2016;2:24–31. doi:10.15561/20755279.2016.0204
  31. Zaporozhanov VA, About reliable indicator of proprioception in agility control. *Pedagogics, psychology,*

- medical-biological problems of physical training and sports, 2013, vol.4, pp. 21-25. doi:10.6084/m9.figshare.693023
32. Zaporozhanov V.A., Boraczynski T., On the transfer of skills skill in different conditions of motor activity. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2013, vol.9, pp. 25-28. doi:10.6084/m9.figshare.749693
33. Zaporozhanov V.A., Boraczynski Tomasz, Discussion on the concepts of “coordination” and “agility” in terms of physical education. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2015, vol.3, pp. 15-19. doi:10.15561/18189172.2015.0303
34. Zaporozhanov V.A., Kochanowicz K., Kochanowicz A., Improvement of comprehensive assessment of specially trained childhood and adolescence gymnasts. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2014, vol.10, pp. 3-7. doi:10.5281/zenodo.10482
- SS. Fitness yoga as modern technology of special health groups’ girl students’ psychophysical condition and psychosocial health strengthening. *Physical education of students*, 2016;2:24–31. doi:10.15561/20755279.2016.0204
31. Zaporozhanov VA. About reliable indicator of proprioception in agility control. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2013;4:21-25. doi:10.6084/m9.figshare.693023
32. Zaporozhanov VA, Boraczynski T. On the transfer of skills skill in different conditions of motor activity. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2013;9:25-28. doi:10.6084/m9.figshare.749693
33. Zaporozhanov VA, Boraczynski Tomasz. Discussion on the concepts of “coordination” and “agility” in terms of physical education. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2015;3:15-19. doi:10.15561/18189172.2015.0303
34. Zaporozhanov VA, Kochanowicz K, Kochanowicz A. Improvement of comprehensive assessment of specially trained childhood and adolescence gymnasts. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2014;10:3-7. doi:10.5281/zenodo.10482

#### Информация об авторах:

**Копейкина Евгения Николаевна;** <http://orcid.org/0000-0002-6027-3495>; [kopeikina@bsu.edu.ru](mailto:kopeikina@bsu.edu.ru); Белгородский государственный национальный исследовательский университет; ул. Победы, 85, г. Белгород, 308015, Россия.

**Дрогомерецкий Владимир Вячеславович;** <http://orcid.org/0000-0002-4749-2853>; [drogomeretskiy@bsu.edu.ru](mailto:drogomeretskiy@bsu.edu.ru); Белгородский государственный национальный исследовательский университет; ул. Победы, 85, г. Белгород, 308015, Россия.

**Кондаков Виктор Леонидович;** <http://orcid.org/0000-0002-8094-0144>; [kondakov@bsu.edu.ru](mailto:kondakov@bsu.edu.ru); Белгородский государственный национальный исследовательский университет; ул. Победы, 85, г. Белгород, 308015, Россия.

**Ковалева Марина Владимировна;** <http://orcid.org/0000-0002-4764-0772>; [kovaleva\\_m@bsu.edu.ru](mailto:kovaleva_m@bsu.edu.ru); Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова; ул. Костюкова, 46, Белгород, 308012, Россия.

**Ермаков Сергей Сидорович;** <http://orcid.org/0000-0002-5039-4517>; [sportart@gmail.com](mailto:sportart@gmail.com); Белгородский государственный национальный исследовательский университет; ул. Победы, 85, г. Белгород, 308015, Россия.

**Цитируйте эту статью как:** Копейкина Е.Н., Дрогомерецкий В.В., Кондаков В.Л., Ковалева М.В., Ермаков С.С. Модификация Гарвардского степ-теста для оценки функциональных возможностей студентов с отклонениями в состоянии здоровья // *Физическое воспитание студентов*. – 2016. – № 4. – С. 44–50. doi:10.15561/20755279.2016.0405

Электронная версия этой статьи является полной и может быть найдена на сайте: <http://www.sportpedu.org.ua/html/arhive.html>

Эта статья Открытого Доступа распространяется под термином Creative Commons Attribution License, которая разрешает неограниченное использование, распространение и копирование любыми средствами, обеспечивающими должное цитирование этой оригинальной статьи (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>).

Дата поступления в редакцию: 05.08.2016

Принята: 19.08.2016; Опубликована: 28.08.2016

#### Information about the authors:

**Kopeikina E.N.;** <http://orcid.org/0000-0002-6027-3495>; [kopeikina@bsu.edu.ru](mailto:kopeikina@bsu.edu.ru); National Research University Belgorod State University; Pobeda 85, Belgorod, 308015, Russia.

**Drogomeretsky V.V.;** <http://orcid.org/0000-0002-4749-2853>; [drogomeretskiy@bsu.edu.ru](mailto:drogomeretskiy@bsu.edu.ru); Belgorod State National Research University; Pobeda Str., 85, Belgorod, 308015, Russia.

**Kondakov V.L.;** <http://orcid.org/0000-0002-8094-0144>; [kondakov@bsu.edu.ru](mailto:kondakov@bsu.edu.ru); National Research University Belgorod State University; Pobeda 85, Belgorod, 308015, Russia.

**Kovaleva M.V.;** <http://orcid.org/0000-0002-4764-0772>; [kovaleva\\_m@bsu.edu.ru](mailto:kovaleva_m@bsu.edu.ru); Belgorod State Technological University named after V.G.Shoukhov; Kostyukov str., 46, Belgorod, 308012, Russia.

**Iermakov S.S.;** <http://orcid.org/0000-0002-5039-4517>; [sportart@gmail.com](mailto:sportart@gmail.com); National Research University Belgorod State University; Pobeda 85, Belgorod, 308015, Russia.

**Cite this article as:** Kopeikina E.N., Drogomeretsky V.V., Kondakov V.L., Kovaleva M.V. Iermakov S.S. Modification of Harvard step-test for assessment of students’ with health problems functional potentials. *Physical education of students*, 2016;44:4–50. doi:10.15561/20755279.2016.0405

The electronic version of this article is the complete one and can be found online at: <http://www.sportpedu.org.ua/html/arhive-e.html>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en>).

Received: 05.08.2016

Accepted: 19.08.2016; Published: 28.08.2016