Культура физическая и здоровье. 2026. № 2 (98). С. 73-77.
Physical Culture and Health. 2026, 2 (98), 73-77.

Научная статья
УДК: 796/799
DOI: 10.47438/1999-3455_2026_2_73

ФАКТОРНАЯ СТРУКТУРА ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ И КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ПО ГОТОВНОСТИ К ВЫПОЛНЕНИЮ НОРМАТИВОВ ВФСК ГТО






Рустам Ильдарович Заппаров [1], Алексей Геннадьевич Буров [2],
Ирина Николаевна Антонова [3], Надежда Георгиевна Ефремова [4]

Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова, Россия, Москва [1, 2, 3, 4]

[1]*Старший преподаватель кафедры физического воспитания*
[2]*Старший преподаватель кафедры физического воспитания*
[3]*Старший преподаватель кафедры физического воспитания*
[4]*Старший преподаватель кафедры физического воспитания*

Аннотация. Статья посвящена выявлению факторной структуры физической подготовленности студентов и классификация обучающихся по степени реальной готовности к выполнению нормативов комплекса ВФСК ГТО. Для установления структуры подготовленности на массиве количественных оценок пяти контрольных испытаний применён канонический факторный анализ с вычислением матрицы ранговых корреляций Кендалла. На основе интегральной оценки R=∑Ai2*R*=∑*Ai*2, где Ai*A* — балл за выполнение норматива (1–4), проведено сопоставление факта получения знака отличия с действительным уровнем подготовленности. Классификация студентов выполнена методом кластерного анализа (дивизивная стратегия динамических сгущений, евклидова метрика в ортогональном факторном пространстве). Выделено пять факторов, объясняющих 36,2%, 17,9%, 17,2%, 16,0% и 12,7% общей дисперсии. В отличие от данных формирующего эксперимента, фактор координационной подготовленности как самостоятельный не выделился. Установлено, что 76 из 111 студентов, не получивших знак ГТО, обладают уровнем физической подготовленности, сопоставимым с уровнем получивших бронзовый или серебряный знак, однако не выполняют нормативы в тестах, требующих специфических координационных способностей (челночный бег, прыжки со скакалкой, прыжок в длину с места). Кластерный анализ позволил выделить три однородные группы: первый кластер (медиана R=5,4*R*=5,4) преимущественно включает не сдавших нормативы; второй (R=7,2*R*=7,2) объединяет студентов с бронзовым, серебряным знаками и частью не сдавших; третий (R=8,7*R*=8,7) полностью состоит из обладателей золотого знака. Максимальные межкластерные различия зафиксированы в челночном беге и прыжке в длину с места. Ключевым резервом повышения результативности сдачи норм ГТО является техническая подготовка, направленная на совершенствование координационных способностей. Выявленные кластеры служат основанием для разработки индивидуальных программ физического совершенствования студентов.

Ключевые слова: студенты, физическая подготовленность, ВФСК ГТО, факторный анализ, корреляции Кендалла, кластерный анализ, координационные способности, техническая подготовка, интегральная оценка, индивидуальные программы.

Для цитирования: Факторная структура физической подготовленности студентов и кластеризация по готовности к выполнению нормативов ВФСК ГТО / *Р. И. Заппаров, А. Г. Буров, И. Н. Антонова [и др.]* // Культура физическая и здоровье. 2026 № 2 С. 73-77. DOI: 10.47438/1999-3455_2026_2_73.

Актуальность

Возрождение комплекса ВФСК ГТО в системе высшего образования актуализировало проблему поиска эффективных подходов к физической подготовке студентов. Однако массовая практика сдачи нормативов выявила противоречие: значительная часть обучающихся,

© Заппаров Р.И., Буров А.Г.,
Антонова И.Н., Ефремова Н.Г., 2026

демонстрируя достаточно высокий общий уровень физической подготовленности, систематически не выполняет нормативы отдельных испытаний и, как следствие, остаётся без знака отличия. Это указывает на то, что ориентация исключительно на итоговый результат выполнения пяти тестов без углублённого анализа внутренней структуры подготовленности приводит к методически неоправданным выводам и снижает мотивацию студентов.

В ранее проведённом формирующем эксперименте была установлена пятифакторная структура физической подготовленности, в которой самостоятельным компонентом выделялся фактор координационной подготовленности. Однако анализ новых эмпирических данных с применением канонического факторного анализа и ранговых корреляций Кендалла показал, что этот фактор перестаёт выделяться в виде отдельного латентного измерения. Такое изменение структуры требует объяснения и сопоставления с реальной успешностью сдачи норм ГТО.

Особую остроту проблеме придаёт обнаруженный в ходе исследования факт: 76 из 111 студентов, не получивших значка, по интегральной оценке R не уступают тем, кто выполнил нормативы на бронзовый и даже серебряный знак. Причиной невыполнения комплекса в подавляющем большинстве случаев оказываются испытания с преимущественным проявлением специфических координационных способностей — челночный бег, прыжки со скакалкой и прыжок в длину с места. Следовательно, дефицитарность в области координации, межмышечного согласования и технической подготовленности является скрытым лимитирующим фактором, который не компенсируется общим уровнем физического развития, но при этом делает весь комплекс нормативов недостижимым.

Таким образом, актуальность исследования определяется необходимостью:- выявить объективную факторную структуру физической подготовленности современных студентов с учётом изменений, зафиксированных относительно предыдущих экспериментальных данных;

- количественно оценить степень соответствия факта получения знака ВФСК ГТО реальной физической подготовленности обучающихся;

- на основе многомерных методов (кластерного анализа) построить научно обоснованную классификацию студентов по степени готовности к сдаче нормативов, позволяющую определить для каждого кластера ведущие ограничения и назначить адресные индивидуальные программы совершенствования.

Без решения этих задач невозможно сместить акцент с формального выполнения нормативов на целенаправленное развитие отстающих звеньев подготовленности, в первую очередь координационных и технических, что и составляет центральную методическую проблему современной практики реализации комплекса ГТО в вузе.

Цель работы – раскрыть факторную архитектуру физической подготовленности студенческой выборки и распределить обучающихся по группам в зависимости от действительного уровня их готовности успешно выполнить нормативные требования физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне».

Для обнаружения латентной структуры подготовленности исходные количественные показатели были подвергнуты процедуре канонического факторного анализа с использованием рангового коэффициента корреляции Кендалла. Итоги факторизации приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Факторные нагрузки и вклад факторов в общую дисперсию показателей физической подготовленности

Переменная / Фактор	1	2	3	4	5
Челночный бег	0,63				
Прыжок в длину с места	0,72			-0,62	
Отжимания	0,53		0,80		
Наклон вперед		0,81			
Прыжки на скакалке	0,61				-0,61
Собственное значение	1,81	0,90	0,86	0,80	0,63
Доля дисперсии, %	36,2	17,9	17,2	16,0	12,7

Сопоставление полученных результатов с данными факторного анализа, выполненного в рамках формирующего эксперимента [6], свидетельствует о принципиальной устойчивости факторной модели физической подготовленности студентов. Вновь идентифицированы пять факторов: генеральный фактор общей физической готовности и четыре фактора, соответствующих готовности к выполнению отдельных тестовых испытаний [5]. Однако, в отличие от предшествующего варианта, в нынешней структуре не выделяется самостоятельный фактор координационной подготовленности, который ранее формировался нагрузками проб «челночный бег» и «прыжки со скакалкой».Чтобы количественно соотнести факт «получение знака отличия ВФСК ГТО» и реальный уровень подготовленности, была вычислена интегральная оценка R результатов сдачи всех пяти нормативных испытаний комплекса. Она рассчитывалась как евклидова норма вектора результатов. Данная интегральная оценка была сопоставлена с фактом выполнения/невыполнения норм комплекса (рис. 3).

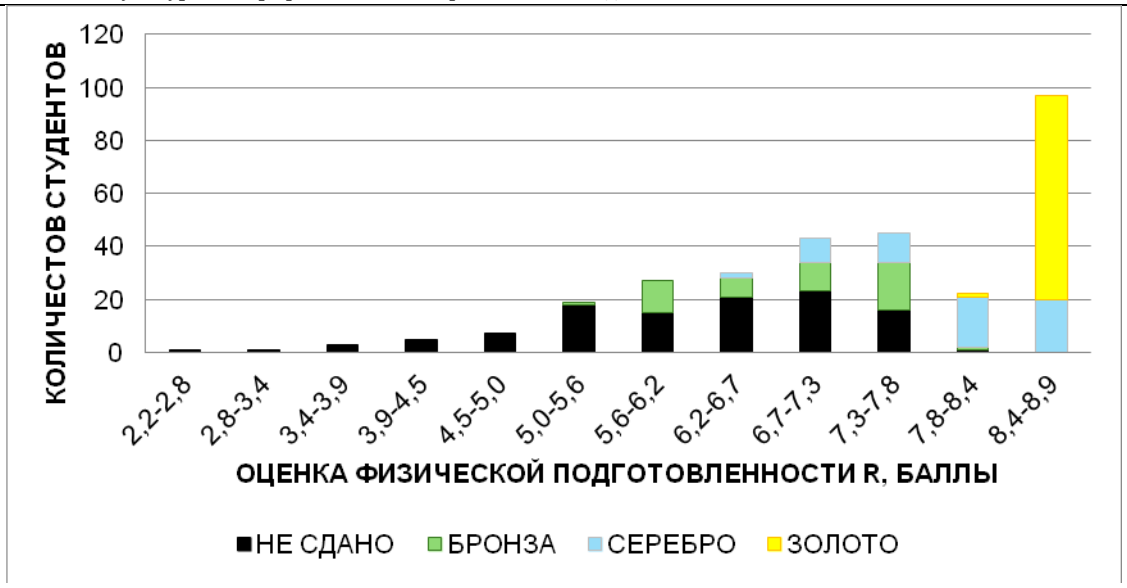


Рис. 4. Соотношение тестов, определивших непреодоление порога для получения значка ГТО

На рисунке 4 отражено процентное распределение тестовых испытаний, по которым не были выполнены нормативы (как правило, в одном тесте) у тех 76 студентов, что помешало им претендовать даже на бронзовый знак.

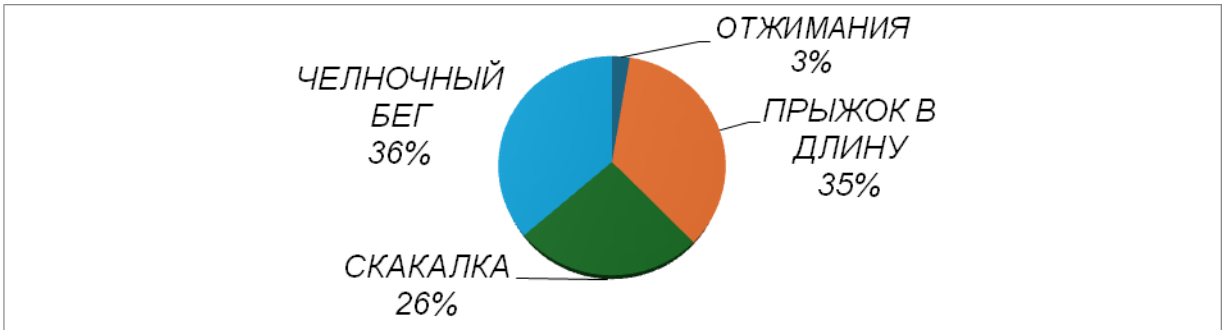


Рис. 4. Соотношения тестов, определяющих факт получения значка ГТО

Все три вида испытаний, ставших «камнем преткновения» для студентов с достаточно высоким общим уровнем физической подготовленности, могут быть отнесены к заданиям с преимущественным вкладом специфических координационных способностей: способности к перестройке двигательных действий и к их согласованию. В эту группу попадает и прыжок в длину с места. Можно предположить, что неудача в этом тесте обусловлена не столько недостаточным развитием скоростно-силовых качеств, сколько неумением рационально координировать движения при его выполнении, иначе говоря — недочетами в технической подготовке.

Таким образом, становится очевидным, что одним из ключевых направлений подготовки студентов для более результативной сдачи нормативов ГТО и составной частью предлагаемой методики должна стать техническая подготовка, направленная на освоение и совершенствование двигательных действий в перечисленных тестах, а также целенаправленное воспитание ловкости.

Для решения задачи классификации студентов по степени реальной готовности к выполнению норм ВФСК ГТО был применён кластерный анализ результатов пяти тестовых упражнений. Использовалась дивизивная стратегия динамических сгущений с евклидовой метрикой в ортогональном факторном пространстве. В результате выделено три кластера, количественные характеристики которых приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики студенческих кластеров

Кластер	**Медианы оценок по тестам**					**R**	**Золото**	**Серебро**	**Бронза**	**Не сдано**
	Челн. бег	*Прыжок в длину с места*	*Отжимания*	*Наклон вперед*	*Прыжки на скакалке*					
1-й	1,7	1,3	2,8	2,9	2,0	5,4	0	0	5	40
2-й	2,9	2,7	3,6	3,5	2,9	7,2	1	20	27	35
3-й	3,9	3,8	4,0	3,9	3,9	8,7	50	21	0	0

Из таблицы видно, что первый кластер объединил студентов с наиболее низкими достижениями в каждом из тестов. Медианная интегральная оценка R здесь равна 5,4. Ранее было установлено, что 5,5 балла — минимальный рубеж, необходимый для получения бронзового знака. Этот кластер преимущественно составляют обучающиеся, оставшиеся без значка ГТО. Второй кластер примерно в равной пропорции включает студентов, не выполнивших хотя бы один тест и потому не получивших знак, а также обладателей бронзовых и серебряных знаков; его медиана R равна 7,2. Третий кластер целиком образован студентами, завоевавшими золотой знак.

Выводы

В результате кластерного анализа выделены группы студентов, достоверно различающиеся по уровню физической подготовленности. Наибольший межгрупповой разрыв в оценках наблюдается по тестам «челночный бег» и «прыжок в длину с места», что подтверждает их высокую дискриминативную способность при оценке готовности к сдаче норм ГТО.

Библиографический список

1. Алмазова, Ю. Б. Технология реализации педагогического сопровождения взрослого населения в подготовке и сдаче норм ГТО / Ю. Б. Алмазова, В. М. Казакова, И. В. Беликова // Культура физическая и здоровье. – 2024. – № 2(90). – С. 14-18.

2. Алмазова, Ю. Б. Педагогические функции ВФСК ГТО и механизмы их реализации в профессиональной деятельности педагогических работников образовательных организаций высшего образования / Ю. Б. Алмазова, О. Н. Степанова, И. В. Беликова // Культура физическая и здоровье. – 2025. – № 2(94). – С. 11-15.

3. Андрогогический подход к формированию личностного смысла подготовки к сдаче норм ГТО у взрослого населения / Ю. Б. Алмазова, В. М. Казакова, С. К. Валиев, И. В. Григорьева // Культура физическая и здоровье. – 2024. – № 3(91). – С. 19-23.

4. Андрогогический подход к формированию личностного смысла подготовки к сдаче норм ГТО у взрослого населения / Ю. Б. Алмазова, В. М. Казакова, С. К. Валиев, И. В. Григорьева // Культура физическая и здоровье. – 2024. – № 3(91). – С. 19-23.

5. Алмазова, Ю. Б. Роль ГТО в развитии спорта и укреплении здоровья граждан на государственном уровне / Ю. Б. Алмазова, В. М. Казакова // Актуальные направления фундаментальных и прикладных исследований : материалы XXVIII международной научно-практической конференции, North Charleston, 07–08 февраля 2022 года. – Morrisville: LuluPress, Inc., 2022. – С. 107-112.

6. Болдырев, И. И. Физическая культура и спорт в жизни современной студенческой молодежи : Монография / И. И. Болдырев, Е. А. Стеблецов, С. И. Филимонова. – Воронеж : Воронежский государственный педагогический университет, 2026. – 208 с.

7. Диагностика и развитие личностного потенциала студентов в процессе физического воспитания: модель цифрового ресурсного наставника / С. И. Филимонова, Т. С. Гришина, А. В. Аксенова, И. Н. Антонова // Культура физическая и здоровье. – 2026. – № 1(97). – С. 183-186.

8. Концепция оптимальной самореализации на основе ресурсного подхода в системе «Спорт - физическая культура - здоровьесбережение» / С. И. Филимонова, И. И. Болдырев, Е. А. Стеблецов, В. М. Казакова // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2026. – № 3. – С. 2-4.

9. Подходы к исследованию воспитательного потенциала физической культуры в системе образования / И. И. Болдырев, С. И. Филимонова, Е. А. Стеблецов, Т. Н. Бахтина // Культура физическая и здоровье. – 2025. – № 3(95). – С. 33-37.

10. Педагогическое сопровождение взрослого населения в подготовке и сдаче норм ВФСК ГТО в университете / Ю. Б. Алмазова, Л. В. Мосиенко, И. В. Кузнецов, Ф. Ф. Шестаков // Культура физическая и здоровье. – 2024. – № 2(90). – С. 19-23.

References

1. Almazova Yu.B., Kazakova V. M., Belikova I. V. Technology of implementation of pedagogical support for the adult population in the preparation and delivery of TRP standards / Yu.B. Almazova, Kazakova V. M., Belikova I. V. // Physical culture and health. – 2024. – № 2(90). – Pp. 14-18.

2. Almazova, Yu. B. Pedagogical functions of the WFSK TRP and the mechanisms of their implementation in the professional activities of teaching staff of educational institutions of higher education / Yu.B. Almazova, O. N. Stepanova, I. V. Belikova // Physical culture and health. – 2025. – № 2(94). – Pp. 11-15.

3. An androgogical approach to the formation of the personal meaning of preparation for passing the TRP standards in the adult population / Yu. B. Almazova, V. M. Kazakova, S. K. Valiev, I. V. Grigoriev // Physical culture and health. – 2024. – № 3(91). – Pp. 19-23.

4. An androgogical approach to the formation of the personal meaning of preparation for passing the TRP standards in the adult population / Yu. B. Almazova, V. M. Kazakova, S. K. Valiev, I. V. Grigoriev // Physical culture and health. – 2024. – № 3(91). – Pp. 19-23.

5. Almazova, Yu. B. The role of TRP in the development of sports and strengthening the health of citizens at the state level / Yu.B. Almazova, V. M. Kazakova // Current directions of fundamental and applied research : proceedings of the XXVIII International Scientific and Practical Conference, North Charleston, February 07-08, 2022. – Morrisville: LuluPress, Inc., 2022. – pp. 107-112.

6. Boldyrev, I. I. Physical culture and sport in the life of modern student youth: A monograph / I. I. Boldyrev, E. A. Stebletsov, S. I. Filimonova. Voronezh : Voronezh State Pedagogical University, 2026. 208 p.

7. Diagnostics and development of students' personal potential in the process of physical education: a model of a digital resource mentor / S. I. Filimonova, T. S. Grishina, A.V. Aksenova, I. N. Antonova // Physical culture and health. – 2026. – № 1(97). – Pp. 183-186.

8. The concept of optimal self-realization based on a resource approach in the system "Sport - physical culture - health care" / S. I. Filimonova, I. I. Boldyrev, E. A. Stebletsov, V. M. Kazakova // Physical culture: upbringing, education, training. 2026. No. 3. pp. 2-4.

9. Approaches to the study of the educational potential of physical culture in the education system / I. I. Boldyrev, S. I. Filimonova, E. A. Stebletsov, T. N. Bakhtina // Physical culture and health. – 2025. – № 3(95). – Pp. 33-37.

10. Pedagogical support of the adult population in the preparation and passing of the standards of the WFSK TRP at the university / Yu.B. Almazova, L. V. Mosienko, I. V. Kuznetsov, F. F. Shestakov // Physical culture and health. – 2024. – № 2(90). – Pp. 19-23.

Поступила в редакцию 14.04.2026
Подписана в печать 30.06.2026

Original article
UDC 796/799
DOI: 10.47438/1999-3455_2026_2_73

THE FACTOR STRUCTURE OF STUDENTS' PHYSICAL FITNESS AND CLUSTERING BY READINESS TO MEET THE STANDARDS OF THE ALL-RUSSIAN PHYSICAL CULTURE AND SPORTS COMPLEX "READY FOR LABOR AND DEFENSE"

Rustam I. Zapparov [1], Alexey G. Burov [2], Irina N. Antonova [3], Nadezhda G. Efremova [4]

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia [1, 2, 3, 4]

[1]Senior Lecturer at the Department of Physical Education
[2]Senior Lecturer at the Department of Physical Education
[3]Senior Lecturer at the Department of Physical Education
[4]Senior Lecturer at the Department of Physical Education

Abstract. The article is devoted to the identification of the factor structure of students' physical fitness and the classification of students according to the degree of their real readiness to meet the standards of the All-Russian physical culture and sports complex "Ready for Labor and Defense". To establish the structure of preparedness based on an array of quantitative estimates of five control trials, canonical factor analysis was applied with the calculation of the Kendall rank correlation matrix. Based on the integral assessment R=∑Ai2R=∑Ai2, where AiA is the score for meeting the standard (1-4), a comparison of the fact of receiving the badge of distinction with the actual level of preparedness was carried out. The students were classified using cluster analysis (divisive dynamic clustering strategy, Euclidean metric in orthogonal factorial space). Five factors have been identified that explain 36,2%, 17,9%, 17,2%, 16,0% and 12.7% of the total variance. Unlike the data from the formative experiment, the factor of coordination readiness did not stand out as an independent one. It was found that 76 out of 111 students who did not receive the TRP badge have a level of physical fitness comparable to those who received a bronze or silver badge, but they do not meet the standards in tests requiring specific coordination abilities (shuttle running, rope jumping, long jump). Cluster analysis allowed us to identify three homogeneous groups: the first cluster (median R=5.4R=5.4) mainly includes those who did not pass the standards; the second (R=7.2R=7.2) unites students with bronze, silver marks and some who did not pass; the third (R=8,7 R=8,7) consists entirely of holders of the golden sign. The maximum intercluster differences were recorded in the shuttle run and the long jump. A key reserve for improving the effectiveness of passing the TRP standards is technical training aimed at improving coordination abilities. The identified clusters serve as the basis for the development of individual programs for the physical improvement of students.

Keywords: students, physical fitness, VFSK TRP, factor analysis, Kendall correlations, cluster analysis, coordination abilities, technical training, integrated assessment, individual programs.

Cite as: *Zapparov R.I., Burov A.G., Antonova I. N., Efremova N. G.* Factor Structure of Students' Physical Fitness and Clustering by Readiness to Meet the Standards of the All-Russian Physical Culture and Sports Complex GTO// Physical Culture and Health. 2026. No. 2. P. 73-77. DOI: 10.47438/1999-3455_2026_2_73.

Received 14.04.2026
Accepted 30.06.2026