

# Анализ индивидуальных типологических свойств нервной системы студентов в аспекте особенностей реакции на экстремальную ситуацию с помощью методов многомерного анализа

Козина Ж.Л.<sup>1</sup>, Ермаков С.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды

<sup>2</sup>Университет Казимира Великокого, Быдгощ, Польша

## Аннотации:

**Цель:** выявить объективные и субъективные характеристики особенностей проявления страха высоты у студентов с разными свойствами нервной системы. **Материал.** В исследовании приняли участие 10 студентов 18-19 лет, не занимавшиеся спортом. Студенты выполняли упражнение - прохождение навесной переправы в пешеходном туризме. Данное упражнение дает субъективное восприятие высоты и создает искусственные условия для возникновения страха. Упражнение выполнялось с соблюдением всех норм безопасности и в сопровождении опытного инструктора. Использовался кластерный и дискриминантный анализ. **Результаты.** Показана возможность деления на группы людей по показателям функциональных сдвигов в экстремальной ситуации в сочетании с показателями психофизиологических возможностей и свойств нервной системы. Выявлено, что наиболее значимыми показателями для распределения студентов на группы по индивидуальному типологическому особенностям являются скорость и точность прохождения психофизиологических тестов с разными режимами подачи сигналов и функциональные сдвиги перед выполнением упражнения экстремального характера. **Выводы.** Выявлено, что у студентов с сильным типом нервной системы частота сердечных сокращений перед выполнением упражнения экстремального характера достоверно меньше, чем у студентов с слабым типом нервной системы. Субъективные ощущения страха перед выполнением экстремального упражнения также достоверно ниже у представителей сильного типа нервной системы.

**Козина Ж.Л., Ермаков С.С. Аналіз індивідуальних типологічних властивостей нервової системи студентів в аспекті особливостей реакції на екстремальну ситуацію за допомогою методів багатовимірної аналізу. Мета:** виявити об'єктивні і суб'єктивні характеристики особливостей прояву страху висоти у студентів з різними властивостями нервової системи. **Матеріал.** У дослідженні взяли участь 10 студентів 18-19 років, які не займалися спортом. Студенти виконували вправу - проходження навісної переправи в пішохідному туризмі. Дана вправа дає суб'єктивне сприйняття висоти і створює штучні умови для виникнення страху. Вправа виконувалася з дотриманням всіх норм безпеки і в супроводі досвідченого інструктора. Використовувався кластерний і дискримінальний аналіз. **Результати.** Показана можливість поділу на групи людей за показниками функціональних зрушень в екстремальній ситуації у поєднанні з показниками психофізіологічних можливостей і властивостей нервової системи. Виявлено, що найбільш значущими показниками для розподілу студентів на групи за індивідуальними типологічними особливостями є швидкість і точність проходження психофізіологічних тестів з різними режимами подачі сигналів і функціональні зрушення перед виконанням вправи екстремального характеру. **Висновки.** Виявлено, що у студентів з сильним типом нервової системи частота серцевих скорочень перед виконанням вправи екстремального характеру достовірно менше, ніж у студентів з слабким типом нервової системи. Суб'єктивні відчуття страху перед виконанням екстремального вправи також достовірно нижче у представників сильного типу нервової системи.

**Kozina Z.L., Iermakov S.S. Analysis of students' nervous system's typological properties, in aspect of response to extreme situation, with the help of multi-dimensional analysis. Purpose:** determination of objective and subjective characteristics of students' with different properties of nervous system fear of heights. **Material:** In the research 10 students of 18-19 years old age, who did not practice sports, participated. The students fulfilled one exercises: passing suspended ferrige in hiking. This exercise gives subjective perception of height and creates artificial conditions for appearing of fear. He exercise was fulfilled under all required safety measures and supervised by experienced instructor. Cluster and discriminant analysis were used. **Results:** we have shown that it is possible to divide people into groups by indicators of functional changes in extreme situation in combination with indicators of psycho-physiological potentials and properties of nervous system. We have found that the most significant indicators for distribution of students into groups by individual typological properties are speed and accuracy of passing of psycho-physiological tests with different modes of signals' supply as well as functional changes before exercise of extreme character. **Conclusions:** It was determined that students with strong type of nervous system had confidently less heart beats rate before fulfillment of extreme exercise than the students with weak type of nervous system. Subjective feeling of fear before fulfillment of extreme exercise was also confidently less in representatives of strong type of nervous system.

## Ключевые слова:

студенты, страх, анализ, кластерный, дискриминантный.

студенти, страх, аналіз, кластерний, дискримінальний.

students, fear, analysis, cluster, discriminant.

## Введение.

Современный Мир часто требует от человека эффективно действовать в экстремальных ситуациях [21; 24; 28; 30; 33; 34]. Ю.В. Щербатых [21] указывает на то, что при этом одним из главных препятствий принятия верных решений и реализации эффективных действий часто выступает страх. Страх сопровождается паникой. Это блокирует адекватное восприятие ситуации принятие адекватных решений для его преодоления [21]. При этом можно предположить, что люди с разным типом высшей нервной деятельности [9; 10; 11; 14; 15; 16; 17] по-разному реагируют на возникновение экстремальной ситуации. Понимание особен-

ностей восприятия экстремальной ситуации людьми с разным типом высшей нервной деятельности поможет разработать пути преодоления страха для людей с различными свойствами нервной системы. Весьма актуальной эта проблема является для современной молодежи, наиболее распространенной категорией которой выступают студенты [5; 6; 7; 8; 18; 19].

Для решения поставленных задач необходимо проведение исследований при занятиях студентами видами двигательной деятельности, которые по субъективному восприятию являются экстремальными. Однако фактически эти виды деятельности не должны угрожать жизни и здоровью человека. Одним из таких видов двигательной деятельности является прохождение навесной переправы над оврагом более 5 м

глубиной в пешеходном туризме [4]. На современном этапе технология выполнения данного упражнения предусматривает полную безопасность для жизни и здоровья человека при активной поддержке опытного инструктора.

Таким образом, прохождение навесной переправы над оврагом полностью безопасно для жизни и здоровья человека. Однако данное упражнение дает субъективное восприятие высоты и создает искусственные условия для возникновения страха. В этой связи данный вид двигательной активности может быть использован для исследования обозначенной проблемы.

Актуальность настоящего исследования связана также с необходимостью выявления индивидуальных особенностей восприятия экстремальных ситуаций для создания путей преодоления страха студентами разных психофизиологических типов [37; 38; 40; 41]. Студенческий возраст является наиболее благоприятным периодом для развития способностей контролировать эмоции [25; 26; 29; 35; 36].

Проблема необходимости выявления особенностей реакции на страх людей с различными типологическими особенностями высшей нервной деятельности почти не исследовалась. Именно поэтому выбранное направление исследований является своевременным и актуальным.

Гипотеза исследования заключается в предположении, что люди с разным типом высшей нервной деятельности по-разному воспринимают экстремальные ситуации. Это может отражаться в различных объективных и субъективных показателях.

#### **Цель, задачи работы, материал и методы.**

**Цель исследования** – выявить объективные и субъективные характеристики особенностей проявления страха высоты у студентов с разными свойствами нервной системы.

**Материал и методы.** Определение индивидуальных типологических особенностей проводилось в удобное для каждого студента время в индивидуальном порядке с помощью анализа психофизиологических показателей (времени простой и сложной реакции на световые раздражители) в различных режимах подачи сигнала. Тесты проводились по программе «Психодиагностика» [2; 12; 20]. Фиксировалось время и количество ошибок в тестах на простую и сложную реакции, показатели силы и подвижности нервных процессов по тестам «Сложная зрительно-моторная реакция при подаче сигнала с обратной связью» и «Сложная зрительно-моторная реакция при подаче сигнала с навязанным ритмом».

Из физиологических методов исследования применяли определение частоты сердечных сокращений (ЧСС) с помощью монитора непрерывной регистрации ЧСС «Polar» до и после выполнения упражнения на прохождение навесной переправы в пешеходном туризме. При определении ЧСС перед выполнением упражнения студенты 5-10 минут находились в состоянии покоя до стабилизации ЧСС. Затем определяли ЧСС.

Полученные данные (23 показателя) были обработаны методами иерархического кластерного анализа и дискриминантного анализа с выведением данных для каждого отдельного случая [3]. Полученные в результате многомерного анализа группы студентов сравнивались между собой по всем регистрируемым показателям. Кроме того, было проведено анкетирование студентов по регистрации их субъективных ощущений страха по нелинейной шкале Борга [1; 27] перед прохождением навесной переправы. В исследовании приняли участие 10 студентов 18-19 лет, не занимавшиеся спортом. Все студенты выполняли упражнение по прохождению навесной переправы впервые.

#### **Результаты исследования.**

Для определения групп студентов, различающихся по индивидуальным типологическим особенностям, могут применяться различные методы [3]. Например, можно разделить студентов на группы, построив сигмальные шкалы по регистрируемым показателям. Затем выбрать наиболее значимый показатель и по нему распределить студентов на группы. Данный метод подходит в случае наличия одного наиболее значимого показателя из всех регистрируемых в исследовании. В нашем случае все регистрируемые показатели являются значимыми для определения индивидуальных особенностей студентов. В этой связи анализировать следует сразу весь комплекс показателей. Для этого применяются методы многомерного анализа – факторный, кластерный, дискриминантный [3]. Поскольку в нашем исследовании основная задача связана с распределением на группы студентов факторный анализ мы не используем. В нашем случае наиболее информативным для распределения студентов на группы по свойствам нервной системы является кластерный анализ.

Кластерный анализ позволяет получить группы испытуемых вследствие обобщения результатов по всем тестам [3]. Это обуславливает применение комплексного подхода для выявления индивидуальных особенностей испытуемых.

Для обоснования оптимального количества кластеров мы воспользовались кластерными коэффициентами, которые отражают пошаговый процесс объединения студентов в кластеры. Считается, что ключевым шагом объединения испытуемых в кластеры является шаг начала нелинейного возрастания коэффициентов кластеризации [3]. В нашем случае это шаг 7 (табл. 1). Именно на седьмом шаге увеличение кластерного коэффициента резко превышает величины его роста на предыдущих шагах. На следующем этапе для определения оптимального количества кластеров необходимо от количества испытуемых вычесть количество шагов плавного возрастания кластерных коэффициентов [3]. В нашем случае от 10 испытуемых вычитаем 7 шагов. Получаем 3 кластера.

Далее по порядку объединения в кластеры (табл. 1) и по дендограмме кластерного анализа (рис. 1) можем определить принадлежность к кластерам каждого испытуемого. На первом шаге объединились испытуе-

мые под условными номерами 3 и 5. На втором шаге к ним присоединился испытуемый под условным номером 4 (табл. 1, рис. 1). На третьем шаге объединились с этим кластером испытуемые под условными номерами 7 и 10. На четвертом шаге к кластеру присоединился испытуемый под номером 1 (табл. 1, рис. 1). На пятом шаге начал формироваться второй кластер: объединились испытуемые под условными номерами 2 и 8 (рис. 1, табл. 1). На шестом шаге продолжилось объединение внутри первого кластера; испытуемый под условным номером 7 объединился с испытуемым под условным номером 1 (табл. 1, рис. 1).

Седьмой шаг является особым в процессе объединения в кластеры студентов: именно с него начинается

нелинейное возрастание кластерных коэффициентов. В этом случае испытуемые, присоединяющиеся на данном и последующих шагах по интегральной оценке показателей существенно отличаются от предыдущих. На данном шаге присоединился испытуемый под номером 6. Поэтому он может быть отнесен как к первому кластеру, так и ко второму. С другой стороны, он может быть выделен и в третий кластер. Тем более, что оптимальное количество кластеров согласно началу нелинейного возрастания кластерных коэффициентов составляет 3. На дендограмме (рис. 1) этот испытуемый показан ближе к первому кластеру.

На восьмом шаге продолжилось образование второго кластера: объединили испытуемых под условными

Таблица 1

*Процесс объединения в группы (кластеры) студентов с помощью кластерного анализа по значениями частоты сердечных сокращений (ЧСС) в ситуации преодоления страха высоты и по психофизиологическим показателям*

| Порядок аггломерации |  |                            |                         |
|----------------------|--|----------------------------|-------------------------|
| № шага               | Процесс объединения в кластеры, 2 кластера |                            | Кластерные коэффициенты |
|                      | условный номер испытуемого                 | условный номер испытуемого |                         |
| 1                    | 3  | 5                          | 2339                    |
| 2                    | 3  | 4                          | 4738                    |
| 3                    | 7  | 10                         | 7774                    |
| 4                    | 1  | 3                          | 9234                    |
| 5                    | 2  | 8                          | 10767                   |
| 6                    | 1  | 7                          | 12775                   |
| 7                    | 1  | 6                          | 24137                   |
| 8                    | 2  | 9                          | 27064                   |
| 9                    | 1  | 2                          | 80628                   |



*Рис. 1. Дендограмма кластерного анализа распределения студентов на группы по значениями частоты сердечных сокращений (ЧСС) в ситуации преодоления страха высоты и по психофизиологическим показателям: Num (по вертикали) - условный номер испытуемого;*

Горизонтальная верхняя шкала - стандартизированная «шкала расстояний» между показателями тестирования испытуемых;

1, 2 – группы испытуемых, образовавшихся в результате кластерного анализа

ми номерами 2 и 9 (табл. 1, рис. 1). На последнем шаге объединились испытуемые двух кластеров. Из таблицы 1 и дендограммы (рис. 1) мы видим, что условное расстояние (кластерный коэффициент) между интегрированными показателями тестирования испытуемых данных групп в десятки раз превышает предыдущие кластерные коэффициенты. Из этого следует, что объединившиеся на последнем этапе испытуемые принадлежат к разным кластерам.

Таким образом, в результате кластерного анализа показателей тестирования 10 испытуемых было выявлено, что по результатам тестирования студенты распределяются на 2 группы (табл. 2, рис. 1). В первую группу по степени схожести между собой по показателям тестирования вошли студенты под условными номерами 3, 5, 4, 1, 7, 10 (табл. 2, рис. 1); во вторую группу - студенты под условными номерами 2, 8, 9 (табл. 2, рис. 1). Испытуемый под условным номером 6 может образовать отдельный кластер, являющийся промежуточным между первыми двумя. Он может быть также отнесен как первому, так и ко второму кластеру. Согласно дендограмме, он больше тяготеет к первому кластеру (рис. 1).

Таблица 2

*Принадлежность к кластеру студентов по значениям частоты сердечных сокращений (ЧСС) в ситуации преодоления страха высоты и по психофизиологическим показателям*

| Условный номер испытуемого | Принадлежность к кластеру |
|----------------------------|---------------------------|
| 1                          | 1                         |
| 2                          | 2                         |
| 3                          | 1                         |
| 4                          | 1                         |
| 5                          | 1                         |
| 6                          | 1**                       |
| 7                          | 1                         |
| 8                          | 2                         |
| 9                          | 2                         |
| 10                         | 1                         |

Примечание. \*\* - возможна принадлежность к другому кластеру

Уточнить принадлежность к группам испытуемых позволяет дискриминантный анализ с выведением статистики по каждому случаю [3; 27]. Дискриминантный анализ позволяет оперировать выборкой, в которой распределена по группам только часть испытуемых. При этом принадлежность к группам остальных испытуемых неизвестна. В нашем исследовании при проведении дискриминантного анализа мы задали принадлежность к группам испытуемым под условными номерами 3, 4 (группа 1), 2 и 8 (группа 2). К первой группе отнесли и испытуемого под условным номером 6 (табл. 3).

Дискриминантный анализ подтвердил принадлежность к указанным группам испытуемых под номера-

ми 3, 4, 2 и 8. Кроме того, испытуемые с неуказанной принадлежностью к группе дискриминантным анализом были распределены аналогично результатам кластерного анализа. Исключение составляет испытуемый под условным номером 6: в результате дискриминантного анализа он был охарактеризован как «неверно классифицированный случай» и отнесен к группе 2 с вероятностью 0,583 (табл. 3). Данное значение вероятности (близкое к 0,50) отражает небольшое перевес (на 0,083 у.е.) в сторону второй группы.

Таким образом, в результате кластерного анализа студенты были распределены на 2 группы. Принадлежность к группам была уточнена с помощью дискриминантного анализа.

Для выяснения вопроса, какие показатели наиболее повлияли на формирование групп испытуемых, было проведено сравнение полученных выборок по всем показателям тестирования с помощью методов непараметрической статистики [3] (в связи с относительно небольшими выборками). Были выявлены достоверные различия между группами по показателю ЧСС перед прохождением навесной переправы: в первой группе этот показатель составил  $68,50 \pm 16,17$  уд·мин<sup>-1</sup>, во второй группе –  $86,50 \pm 5,45$  уд·мин<sup>-1</sup> ( $p=0,039$ ). Кроме того, достоверные различия были выявлены между группами по психофизиологическим показателям. Так, время сложной зрительно-моторной реакции в первой группе составляет  $435,33 \pm 43,27$  мс, во второй группе –  $559,00 \pm 31,54$  мс ( $p=0,000$ ). Количество ошибок в сложной зрительно-моторной реакции также меньше в первой группе по сравнению со второй:  $11,17 \pm 1,60$  в первой группе и  $13,25 \pm 1,50$  во второй группе ( $p=0,038$ ).

Выявлены достоверные различия также в тестах, которые являются специфическими для определения свойств нервной системы: «сложная зрительно-моторная реакция с обратной связью, время» ( $358,50 \pm 18,50$  мс в первой группе и  $439,50 \pm 65,74$  мс во второй группе,  $p=0,018$ ); «сложная зрительно-моторная реакция с обратной связью, количество ошибок» ( $19,50 \pm 2,95$  в первой группе и  $23,50 \pm 1,73$  во второй группе,  $p=0,041$ ); «сложная зрительно-моторная реакция с обратной связью, минимальное время экспозиции сигнала» ( $320,00 \pm 30,33$  мс в первой группе и  $365,00 \pm 41,23$  мс во второй группе,  $p=0,040$ ); «сложная зрительно-моторная реакция с навязанным ритмом подачи сигнала, время» ( $404,50 \pm 16,55$  мс в первой группе и  $511,25 \pm 60,92$  мс во второй группе,  $p=0,000$ ). Кроме того, количество ошибок в сложной зрительно-моторной реакции с навязанным ритмом подачи сигнала в первой группе достоверно меньше по сравнению со второй на первом, втором, третьем и пятом этапах ( $p=0,009-0,037$ ).

Известно [14; 15; 16; 17], что в тестах на сложную зрительно-моторную реакцию с обратной связью и с навязанным ритмом количество ошибок косвенно характеризует силу нервных процессов, а время выхода на минимальную экспозицию сигнала в тесте на сложную зрительную-моторную реакцию с обратной

Распределение студентов на группы с помощью дискриминантного анализа по значениями частоты сердечных сокращений (ЧСС) в ситуации преодоления страха высоты и по психофизиологическим показателям

| Условный номер испытуемого | Фактическая группа | Наиболее вероятная принадлежность к группе |       |
|----------------------------|--------------------|--|-------|
|                            |                    | Прогнозируемая группа                      | P     |
| 1                          | не группированный  | 1  | 0,997 |
| 2                          | 2                  | 2  | 0,935 |
| 3                          | 1                  | 1  | 0,975 |
| 4                          | 1                  | 1  | 0,841 |
| 5                          | не группированный  | 1  | 0,635 |
| 6                          | 1                  | 2**  | 0,583 |
| 7                          | не группированный  | 2  | 0,920 |
| 8                          | 2                  | 2  | 0,661 |
| 9                          | не группированный  | 2  | 0,920 |
| 10                         | не группированный  | 1  | 0,752 |

Примечание. \*\* - неверно классифицированный случай

связью – подвижность нервных процессов. В нашем исследовании в первой группе достоверно ниже количество ошибок и время выхода на минимальную экспозицию в первой группе. Из этого можно заключить, что первую группу составляют представители с более выраженной силой и подвижностью нервных процессов по сравнению со второй группой.

Исходя из анализа полученных данных, мы первую группу назвали «участники с сильным и средним типом нервной системы», а вторую группу - «участники со слабым типом нервной системы». Следует отметить, что в первой группе (то есть у участников с сильным и средним типом нервной системы) достоверно ниже ЧСС перед прохождением навесной переправы. Полученный факт свидетельствует о том, что они меньше волнуются по сравнению с участниками со слабым типом нервной системы.

Субъективные ощущения страха мы регистрировали по нелинейной шкале Борга [1; 23; 31]. Данная шкала была предложена для регистрации субъективных ощущений во время выполнения физической нагрузки [23]. Многочисленные исследования показали информативность субъективных ощущений и их высокую взаимосвязь с физиологическими процессами [1; 13; 23; 31]. Поэтому мы применили шкалу Борга для регистрации субъективных ощущений страха у студентов перед прохождением навесной переправы. В группе студентов с сильной нервной системой среднее значение субъективных ощущений страха составило  $0,51 \pm 0,05$  баллов (очень, очень слабо, едва ощутимо). В группе студентов со слабой нервной системой среднее значение субъективных ощущений страха составило  $4,06 \pm 1,08$  баллов ( $p=0,000$ ) (выше среднего). Таким образом, субъективные ощущения страха достоверно выше у представителей слабого типа нервной системы.

Полученные значения субъективных ощущений

сопоставимы со значениями частоты сердечных сокращений перед выполнением упражнения. У студентов с сильным типом нервной системы ЧСС достоверно ниже по сравнению с представителями слабой нервной системы.

#### Дискуссия.

Наше исследование тесно пересекается с понятием страха как одной из эмоций человека, возникающей в экстремальной ситуации. В психологии [21] принято считать, что страх – это негативно окрашенная базовая эмоция. Его принято называть базовой, так как его нельзя разделить на составляющие, но в то же время на нем базируются другие эмоции.

Страх также принято называть и эмоциональным процессом. Он не просто появляется, а вызывает реакцию организма. Страх передается по нейромедиаторам в головной мозг. Оттуда следует ответ, какие действия следует предпринимать в сложившейся ситуации [21].

Организм человека под влиянием страха начинает интенсивно выделять гормоны. Гормоны в скелетных мышцах способствуют выделению энергии. Происходит это для того, чтобы человек имел возможность защититься от опасности или убежать от нее. Стоит также отметить, что существуют и внутренние и внешние проявления страха. Внешние – это то, как выглядит человек. Внутренние – это непосредственно физиологические процессы, которые происходят в организме [21].

Именно в результате этих процессов страх и называют отрицательной эмоцией, так как он оказывает влияние на весь организм в целом. Кроме того, сильный страх считается еще и токсической эмоцией, поскольку способствует развитию различных заболеваний, метастазированию раковых клеток, заболеваний горла, диабета [21; 32; 39; 42]. Поэтому изучение проблемы индивидуальных различий преодоления экс-

тремальных ситуаций является актуальной задачей.

Мы провели анализ особенностей реакции на экстремальную ситуацию представителей сильного и слабого типов нервной системы. В данном контексте уместно заключить, что определения «сила» и «слабость» нервной системы в настоящее время являются весьма условными. По мнению современных исследователей [15; 16], данный показатель характеризует способность воспринимать информацию в единицу времени. Представители с так называемой сильной нервной системой в единицу времени воспринимают меньшее количество информации, и поэтому они менее чувствительны к внешним и внутренним воздействиям. Поэтому они более устойчивы к внешним и внутренним раздражителям. Представители с так называемой слабой нервной системой воспринимают большее количество информации в единицу времени. Поэтому они более чувствительны к внешним и внутренним раздражителям и быстрее утомляются. Таким образом, у разных людей разные механизмы приспособления к жизни со стороны нервной системы. Данные механизмы равноценны по значимости з точки зрения эволюции и выживания.

Однако, как показало наше исследование, подготовка к действию в неизвестной ситуации разная для представителей разных типов нервной системы. С помощью анкетирования было выявлено, что студенты с менее выраженной силой и подвижностью нервных процессов больше времени уделяют обдумыванию деталей выполнения упражнения; стараются выяснить все сложные моменты, максимально алгоритмизировать процесс выполнения сложного упражнения. Студенты с сильным типом нервной системы более склонны принимать решения непосредственно в процессе выполнения упражнения.

Таким образом, в результате исследования были дополнены данные Г.В. Коробейникова [14; 15], В.С. Лизогуба [16], Н.И. Макаренко [17] о наличии достоверных различий между представителями сильной и слабой нервной системы по психофизиологическим показателям.

Полученные данные целесообразно применять при подготовке специалистов, работа которых связана с риском для жизни. Также для применения в физическом воспитании студентов для индивидуальной помощи в преодолении страха в различных жизненных ситуациях. Большое практическое значение имеет дальнейшая разработка методики индивидуальной психологической подготовки к экстремальной ситуации. Данная методика должна предусматривать учет восприятия экстремальной ситуации, особенности жизненных установок людей с различным типом нервной системы, осознание различных аспектов прохождения экстремальной ситуации, средств безопасности и общего настроения.

Проведенное исследование показало также, что для распределения испытуемых на группы по свойствам нервной системы и реакции на экстремальную

ситуацию наиболее адекватными методами являются методы многомерного анализа [3; 22; 27].

#### **Выводы.**

1. Показана возможность деления на группы людей по показателям функциональных сдвигов в экстремальной ситуации в сочетании с показателями психофизиологических возможностей и свойств нервной системы путем применения методов многомерного анализа

2. Проведен анализ субъективного восприятия экстремальной ситуации и функциональных сдвигов в экстремальных ситуациях людей с разными свойствами нервной системы на примере прохождения навесной переправы в пешеходном туризме. Выявлено, что существуют достоверные различия между участниками с сильным и слабым типом нервной системы по показателю ЧСС перед выполнением упражнения аналогичного экстремальной ситуации (у людей с сильным типом нервной системы ЧСС перед прыжком достоверно меньше, чем у людей с слабым типом нервной системы). Субъективные ощущения страха также достоверно ниже у представителей сильного типа нервной системы.

В перспективе дальнейших исследований предполагается разработка методики преодоления страха для людей с различными свойствами нервной системы.

#### **Благодарности.**

Авторы выражают глубокую благодарность студентам, участвовавшим в проведении исследований и сборе экспериментального материала.

Исследование проведено согласно:

- «Сводному плану научно-исследовательской работы в сфере физической культуры и спорта на 2011-2015 гг» по теме 2.4 «Теоретико-методические основы индивидуализации в физическом воспитании и спорте» (№ государственной регистрации 0112U002001);
- научно-исследовательской работе, которая финансируется за счет государственного бюджета Министерства образования и науки Украины на 2013-2014 гг. «Теоретико-методические основы применения информационных, педагогических и медико-биологических технологий для формирования здорового образа жизни» (№ государственной регистрации 0113U002003)
- научно-исследовательской работе, которая финансируется за счет государственного бюджета Министерства образования и науки Украины на 2015-2016 гг. «Теоретико-методические основы применения средств информационной, педагогической, медико-биологической направленности для двигательного и духовного развития и формирования здорового образа жизни» (№ государственной регистрации 0113U002003).

#### **Конфликт интересов.**

Авторы заявляют, что не существует конфликта интересов.

### Литература:

1. Алексеев В.М. Субъективная и физиологическая оценка напряженности глобальной и региональной физической нагрузки / Алексеев В.М., Ружинская Ж.Л. // Юбилейный сборник трудов ученых РГАФК, посвященный 80-летию академии. - М.: 1998. - Т. 4. - С. 148-151.
2. А.с. №39679 Компьютерна програма «Психодиагностика» / Козина Ж.Л., Барибина Л.М., Коробейников Г.В., Мищенко Д.І., Цикунов О.А., Козин О.В.; заявка від 10.06.2011.
3. Бююль Ахим. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей: Пер. с нем. / Ахим Бююль, Петер Цефель – СПб.: ООО «ДиаСофтЮП», 2001. – 608 с.
4. Веревочные парки как средство повышения двигательной активности учащейся молодежи / Козина Ж.Л., Козин С.В., Антонов О.В., Гринь Л.В. // Физическое воспитание студентов. 2011. – № 6. - С.40-45.
5. Ермаков С.С. Информационные аспекты здоровья и здорового образа жизни в электронном научном пространстве / Ермаков С.С. // Валеология: современный стан, напрямки та перспективи розвитку / Матеріали ІІІ міжнародної науково-практичної конференції, квітень 2006 р., м. Харків. – ХНУ, 2006. – Т. 2. - С. 59-65.
6. Ермаков С.С. Информационное обеспечение преподавания лечебной физической культуры в гуманитарных вузах / Ермаков С.С. // Роль физической культуры, спорта и здоровьесберегающих технологий в подготовке специалистов / международная научно-методическая конференция. - Белгород, БГТУ. - 2006. - С. 100-106.
7. Зайцев В.П. Физическая рекреация в структуре активного отдыха студентов / Зайцев В.П., Прусик Кристоф, Ермаков С.С. // Физическое воспитание студентов. 2011. - №1. -- С. 68-77.
8. Кашуба В.А. Современные подходы к здоровьесбережению студентов в процессе физического воспитания / В.А. Кашуба, С.М. Футорный, Е.В. Андреева // Физическое воспитание студентов. – 2012. - №7. - С. 50-58.
9. Козина Ж.Л. Анализ и обобщение результатов практической реализации концепции индивидуального подхода в тренировочном процессе в спортивных играх / Ж.Л. Козина // Физическое воспитание студентов творческих специальностей: сб. научн. трудов под ред. Ермакова С.С. – Харьков: ХГАДИ (ХХПИ). - 2009. - № 2. - С. 34-47.
10. Козина Ж.Л. Научно-методические пути индивидуализации учебно-тренировочного процесса в спортивных играх / Ж.Л. Козина // Проблемы и перспективы развития спортивных игр и единоборств в высших учебных заведениях // Сборник статей под ред. Ермакова С.С. / Харьков: ХГАДИ. - 2005. - С.188-191.
11. Козина Ж.Л. Система индивидуализации подготовки спортсменов в игровых видах спорта: Монография / Ж.Л. Козина. - Lambret Academic Publishing Russia. – 2011. - 532 с.
12. Козина Ж.Л. Методологические основы взаимоинтеграции научных знаний в области физического воспитания и спорта и смежных наук / Козина Ж.Л. // Физическое воспитание студентов. 2012. – № 2. - С.41-46.
13. Козина Ж.Л. Взаимосвязь субъективных и объективных параметров физической нагрузки в баскетболе / Козина Ж.Л. // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2000. - №7 –

### References:

1. Alekseev VM, Ruzhinskaja ZhL. Sub'ektivnaia i fiziologicheskaia ocenka napriazhennosti global'noj i regional'noj fizicheskoi nagruzki [Subjective and physiological assessment of tension of global and regional physical load]. *Sbornik trudov uchenykh RGAFK* 1998;4:148-151. (in Russian)
2. Kozina ZhL, Baribina LM, Korobiejnikov GV, Mishchenko DI, Cikunov OA, Kozin OV. *Komp'uterna programa «Psikhodiagnostika»* [Computer program "Psychodiagnostic"]. Patent UA, no. 39679; 2011. (in Ukrainian)
3. Biuiul' Akhim, Efel' Peter. *SPSS: iskusstvo obrabotki informacii* [SPSS: [Atr of processing of information], Sankt Petersburg: DiaSoftYuP; 2001. (in Russian)
4. Kozina ZhL, Kozin SV, Antonov OV, Grin' LV. Verevochnye parki kak sredstvo povysheniia dvigatel'noj aktivnosti uchashchejsia molodezhi [Rope Parks as mean of increasing of students' motor functioning]. *Physical education of students* 2011;6:40-45. (in Russian)
5. Iermakov SS. Informacionnye aspekty zdorov'ia i zdorovogo obraza zhizni v elektronnom nauchnom prostranstve [Informational aspects of health and healthy life style in electronic scientific space]. *Valeologia: suchasnij stan, napriamki ta perspektivi rozvitku* [Valueology: modern status, directions and prospects of development]. 2006;2:59-65. (in Russian)
6. Iermakov SS. Informacionnoe obespechenie prepodavaniia lechebnoj fizicheskoi kul'tury v gumanitarnykh vuzakh [Informational provisioning of teaching of therapeutic physical culture in humanitarian HEES]. *Mezhdunarodnaia nauchno-metodicheskaja konferencija "Rol' fizicheskoi kul'tury, sporta i zdorov'ezberegaiushchikh tekhnologij v podgotovke specialistov"*, Belgorod, BGTU [International scientific-methodic conference "Role of physical culture, sports and health related technologies in training of specialists", Belgorod, BSTU], 2006. p. 100-106. (in Russian)
7. Zajcev VP, Prusik Kristof, Iermakov SS. Fizicheskaja rekreacija v strukture aktivnogo otdykh studentov [Physical recreation in structure of students' active leisure]. *Physical education of students* 2011;1:68-77. (in Russian)
8. Kashuba VA, Futornyj CM, Andreeva EV. Sovremennye podkhody k zdorov'esberezheniiu studentov v processe fizicheskogo vospitaniia [Modern approaches to students' health-preservation in process of physical education]. *Physical education of students* 2012;7:50-58. (in Russian)
9. Kozina ZhL. Analiz i obobshchenie rezul'tatov prakticheskoi realizacii koncepcii individual'nogo podkhoda v trenirovochnom processe v sportivnykh igrakh [Analysis and generalization of results of practical realization of individual approach conception in trainings of sport games]. *Fizicheskoe vospitanie studentov tvorcheskikh special'nostej* 2009;2:34-47. (in Russian)
10. Kozina ZhL. Nauchno-metodicheskie puti individualizacii ucbeбно-trenirovochnogo processa v sportivnykh igrakh [Scientific-methodic ways of individualization of training process in sport games]. In: Iermakov SS (editor) *Problemy i perspektivy razvitiia sportivnykh igr i edinoborstv v vysshikh ucbeбnykh zavedeniiah* [Problems and prospects of development of sport games and martial arts in higher educational establishments]. Kharkov: KSADA; 2005:188-191. (in Russian)
11. Kozina ZhL. *Sistema individualizacii podgotovki sportsmenov v igrovyykh vidakh sporta* [System of individualization of sportsmen's training in game kinds of sports], Lambret Academic Publishing Russia; 2011. (in Russian)

- C.43-46.
14. Коробейніков Г.В. Особливості функціональних станів нервової системи у спортсменок - гандболісток високої кваліфікації / Г.В. Коробейніков, Л.Д. Коняєва, Г.В. Россоха // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. — 2004. — № 24. — С. 22-31.
  15. Коробейніков Г.В. Психофізіологіческие механизмы умственной деятельности человека: Моногр. / Г.В. Коробейніков; Киев. нац. ун-т ім. Т.Шевченка. — К., 2002. — 124 с.
  16. Лизогуб В.С. Індивідуальні психофізіологічні особливості людини та професійна діяльність / В.С. Лизогуб // Фізіологічний журнал. - 2010. - Т.56, №.1. - С. 148 - 151.
  17. Макаренко Н.В. Методика проведення обстежень та оцінки індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності людини / Н.В. Макаренко // Фізіологічний журнал. - 1999. - Т.45, №.4 - С. 125-131.
  18. Носко М.О. Теоретико-методичні аспекти зміцнення фізичного здоров'я учнівської та студентської молоді / Носко М.О., Єрмаков С.С., Гаркуша С.В. // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. Серія: педагогічні науки. Фізичне виховання і спорт. 2010. Вип. 76. — С.243-247.
  19. Особенности физического развития, физической подготовленности и функционального состояния юношей и девушек – студентов польских высших учебных заведений. / Прусик К., Прусик К., Козина Ж.Л., Єрмаков С.С. // Физическое воспитание студентов. – 2013. – № 1. – С. 54–61.
  20. Програма «Психодіагностика» как средство определения психофизиологических особенностей и функционального состояния в физическом воспитании студентов / Козина Ж.Л., Барыбина Л.Н., Мищенко Д.И., Козин А.В. // Физическое воспитание студентов, 2011. № 3. – С. 56-60.
  21. Щербатых Ю.В. Психология страха: Популярная энциклопедия / Щербатых Ю.В. - М.: Изд-во ЭКСМО – Пресс, 2001. – 416 с.
  22. Biomechanics: theory and practice / Volodymyr Adashevsky, Sergii Iermakov, Krzysztof Prusik, Katarzyna Prusik, Karol Gorner. - Gdansk, Zdrowie-Projekt. – 2012. – 184 p.
  23. Borg G. Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. - 1982. - № 14. – P. 377-381.
  24. Chao-Chien Chen. The impact of rope jumping exercise on physical fitness of visually impaired students / Chao-Chien Chen, Shih-Yen Lin // *Research in Developmental Disabilities*, 2011, Volume 32, Issue 1, pp. 25-29.
  25. Cieśllicka M. State building somatic and motor abilities in kids practicing tennis on prebasic training / Cieśllicka M., Napierała M., Zukow W. // *Health - the proper functioning of man in all spheres of life*, (red.) M. Hagner-Derengowska, W. Zukow, Bydgoska Szkoła Wyższa, Bydgoszcz. 2012, pp. 173 – 184.
  26. Cieśllicka M. The somatic build of lightweight rowers / Cieśllicka M., Napierała M. // *Medical and Biological Sciences*. 2009, no. 23/3, pp. 33 – 38.
  27. Discriminant analysis in classification of motor fitness of 9-11 forms' juniors / Ivashchenko O.V., Yermakova T.S., Cieśllicka M., Śukowska H. // *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 2015. 15(2), Art 37, pp.238 - 244.
  28. Forzoni R. 'Personal motivational videos: so where's the downside?' / Forzoni R. - *The Sport and Exercise Scientist*, 2012;2:41-46. (in Russian)
  12. Kozina ZhL. Metodologicheskie osnovy vzaimointegracii nauchnykh znanij v oblasti fizicheskogo vospitaniia i sporta i smezhnykh nauk [Methodological principles of scientific knowledge inter-integration in field of physical education, sports and allied Sciences]. *Physical education of students* 2012;2:41-46. (in Russian)
  13. Kozina ZhL. Vzaimosviaz' sub'ektivnykh i ob'ektivnykh parametrov fizicheskoi nagruzki v basketbole [Interconnection of subjective and objective parameters of physical load in basketball]. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports* 2000;7:43-46. (in Russian)
  14. Korobejnikov GV, Koniaieva LD, Rossokha GV. Osoblivosti funkcional'nikh staniv nervovoi sistemi u sportsmenok - gandbolistok visokoi kvalifikacii [Peculiarities of nervous system's functional states in sportswomen – elite handball players]. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports* 2004;24:22-31. (in Ukrainian)
  15. Korobejnikov GV. *Psikhofiziologicheskie mekhanizmy umstvennoj deiatel'nosti cheloveka* [Psycho-physiological mechanisms of human mental functioning], Kiev; 2002. (in Russian)
  16. Lizogub VS. Individual'ni psikhofiziologichni osoblivosti liudini ta profesijna diial'nist' [Human individual psycho-physiological features and professional functioning]. *Fiziologichnij zhurnal* 2010;56(1):148 - 151. (in Ukrainian)
  17. Makarenko NV. Metodika provedennia obstezhen' ta ocinki individual'nikh nejrodynamicnikh vlastivostej vishchoi nervovoi diial'nosti liudini [Methodic of examinations and assessment of individual neuro-dynamic properties of human supreme nervous functioning]. *Fiziologichnij zhurnal* 1999;45(4):125–131. (in Ukrainian)
  18. Nosko MO, Iermakov SS, Garkusha SV. Teoretiko-metodichni aspekti zmicnennia fizichnogo zdorov'ia uchniv's'koi ta student's'koi molodi [Theoretical and methodological aspects of strengthening physical health of pupils and students]. *Visnik Chernigivs'kogo nacional'nogo pedagogichnogo universitetu* 2010;76:243-247. (in Ukrainian)
  19. Prusik Krzysztof, Prusik Katarzyna, Kozina ZhL, Iermakov SS. Features of physical development, physical preparedness and functional state of boys and girls - students of Polish higher educational establishments. *Physical Education of Students* 2013;1:54-61. doi:10.6084/m9.figshare.96415
  20. Kozina ZhL, Barybina LN, Mishchenko DI, Kozin AV. Programma «Psikhodiagnostika» kak sredstvo opredeleniia psikhofiziologicheskikh osobnostej i funkcional'nogo sostoianiiia v fizicheskom vospitanii studentov [Program “Psycho-diagnostic” as mean of determination of students' psycho-physiological characteristics and physical condition in physical education]. *Physical education of students* 2011;3:56-60. (in Russian)
  21. Shcherbatykh IuV. *Psikhologija strakha* [Psychology of fear], Moscow: Eksmo – Press; 2001. (in Russian)
  22. Volodymyr Adashevsky, Sergii Iermakov, Krzysztof Prusik, Katarzyna Prusik, Karol Gorner. *Biomechanics: theory and practice*. Gdansk: Zdrowie-Projekt; 2012.
  23. Borg G. Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1982;14:377-381.
  24. Chao-Chien Chen, Shih-Yen Lin. The impact of rope jumping exercise on physical fitness of visually impaired students. *Research in Developmental Disabilities* 2011;32(1):25-29.
  25. Cieśllicka M, Napierała M, Zukow W. State building somatic and motor abilities in kids practicing tennis on

2006. 7. – pp. 10–11.
29. Frank Hookin Fu. An overview of health fitness studies of Hong Kong residents from 2005 to 2011 / Frank Hookin Fu, Linxuan Guo, Yanpeng Zang // *Journal of Exercise Science & Fitness*, 2012. Volume 10, Issue 2, pp. 45–63.
  30. Gonzalez S. P. The influence of simulated ‘pep talk’ on athlete inspiration, situational motivation, and emotion’ / Gonzalez S. P., J. N. Metzler, M. Newton. // *International Journal of Sports Science and Coaching*, 2011, 6 (3), pp. 445–459.
  31. Kovářová Lenka, Pánek David, Kovář Karel, Hlinčík Zdeněk. Relationship between subjectively perceived exertion and objective loading in trained athletes and non-athletes. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 2015. 15(2), Art 29, pp.186 - 193.,.
  32. Loewenstein V. R. *Handbook of Sensor. Physiology. Principles of Receptor Physiology.* - Berlin-Heidelberg-New York, Springer. - 1992. – pp. 46-49.
  33. Loren L. Toussaint. A Mind-Body Technique for Symptoms Related to Fibromyalgia and Chronic Fatigue / Loren L. Toussaint, Mary O. Whipple // *EXPLORE: The Journal of Science and Healing*, 2012, Vol. 8, Issue 2, pp. 92-98.
  34. Mikael Bäckström. Sports Technology Education at Mid Sweden University /Mikael Bäckström, Mats Tinnsten, Andrey Koptyug. *Procedia Engineering*, 2013, Vol. 60, pp. 214-219.
  35. Organizational conditions of healthy lifestyle promotion for arts students / Hribovska Iryna, Danylevych Myroslava, Ivanochko Victoria, Shchur Lydia // *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 2015. 15(2), Art 34 pp. 218 - 224.
  36. Paul R. Medwell. Analysis of the Lawn Bowl Trajectory as a teaching tool for Sports Engineering: development of a graphical user-interface /Paul R. Medwell, Laura A. Brooks, Barry S. Medwell // *Procedia Engineering*, 2011, Volume 13, pp. 531-537.
  37. Paul R. Medwell. Developing sports engineering education in Australia / Paul R. Medwell, Paul N. Grimshaw, Will S. Robertson, Richard M. Kelso // *Procedia Engineering*, 2012, Volume 34, pp. 260-265.
  38. Prusik Katarzyna. Indexes of physical development, physical preparedness and functional state of polish students / Prusik Katarzyna. Iermakov SS Kozina Zh. L. // *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports.* – 2012. - № 12. – pp. 113-122.
  39. Self-determination and framing / An Interactionist Perspective on Self-Determination Theory: Place for Framing in AutonomySupport. - Reginald Xi Wang. - New York University. - 2013. – 200 p.
  40. Shiloh S. Individual differences in rational and intuitive thinking styles as predictors of heuristic responses and framing effects / Shiloh S., Salton E., Sharabi D. // *Personality and Individual Differences.* – 2002. – 32. - pp. 415-429.
  41. Thomas A. K. Reducing the framing effect in older and younger adults by encouraging analytic processing / Thomas A. K., Millar P. R. // *The Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences and Social Sciences.* – 2012. – 67. – 2. - pp. 139-149.
  42. Vargas T. M. Athletes’ perceptions of the psychological emotional, and performance effects of coaches’ pre-game speeches’ / Vargas T. M., Short S. E. // *International Journal of Coaching Science.* – 2011. - 5 (1). - pp. 27–43.
  - prebasic training. In: Hagner-Derengowska M, Zukow W. (red.) *Health - the proper functioning of man in all spheres of life*, School of Bydgoszcz, Bydgoszcz; 2012.
  26. Cieślicka M, Napierała M. The somatic build of lightweight rowers. *Medical and Biological Sciences* 2009;23(3):33 – 38.
  27. Ivashchenko OV, Yermakova TS, Cieślicka M, Zukowska H. Discriminant analysis in classification of motor fitness of 9-11 forms’ juniors. *Journal of Physical Education and Sport* 2015;15(2):238 - 244.
  28. Forzoni R. ‘Personal motivational videos: so where’s the downside. *The Sport and Exercise Scientist* 2006;7:10–11.
  29. Frank Hookin Fu, Linxuan Guo, Yanpeng Zang. An overview of health fitness studies of Hong Kong residents from 2005 to 2011. *Journal of Exercise Science & Fitness* 2012;10(2):45-63.
  30. Gonzalez SP, Metzler JN, Newton M. The influence of simulated ‘pep talk’ on athlete inspiration, situational motivation, and emotion’. *International Journal of Sports Science and Coaching* 2011;6(3):445–459.
  31. Kovářová Lenka, Pánek David, Kovář Karel, Hlinčík Zdeněk. Relationship between subjectively perceived exertion and objective loading in trained athletes and non-athletes. *Journal of Physical Education and Sport* 2015;15(2):186 - 193.
  32. Loewenstein VR. *Handbook of Sensor Physiology. Principles of Receptor Physiology.* Berlin-Heidelberg-New York, Springer; 1992.
  33. Loren L, Toussaint Mary O, Whipple Lana L, Abboud Ann Vincent, Dietlind L, Wahner-Roedler. A Mind-Body Technique for Symptoms Related to Fibromyalgia and Chronic Fatigue. *EXPLORE: The Journal of Science and Healing* 2012;8(2):92-98.
  34. Mikael Bäckström, Mats Tinnsten, Andrey Koptyug, Lars-Erik Rännar, Peter Carlsson, Jonas Danvind, Håkan Wiklund. Sports Technology Education at Mid Sweden University. *Procedia Engineering* 2013;60:214-219.
  35. Hribovska Iryna, Danylevych Myroslava, Ivanochko Victoria, Shchur Lydia. Organizational conditions of healthy lifestyle promotion for arts students. *Journal of Physical Education and Sport* 2015;15(2):218 - 224.
  36. Paul R Medwell, Laura A Brooks, Barry S Medwell. Analysis of the Lawn Bowl Trajectory as a teaching tool for Sports Engineering: development of a graphical user-interface. *Procedia Engineering* 2011;13:531-537.
  37. Paul R Medwell, Paul N Grimshaw, Will S Robertson, Richard M Kelso. Developing sports engineering education in Australia. *Procedia Engineering* 2012;34:260-265.
  38. Prusik Katarzyna Iermakov SS, Kozina ZhL. Indexes of physical development, physical preparedness and functional state of polish students. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports* 2012;12:113-122.
  39. Reginald Xi Wang. *Self-determination and framing. An Interactionist Perspective on Self-Determination Theory: Place for Framing in AutonomySupport.* New York University; 2013.
  40. Shiloh S, Salton E, Sharabi D. Individual differences in rational and intuitive thinking styles as predictors of heuristic responses and framing effects. *Personality and Individual Differences* 2002;32:415-429.
  41. Thomas AK, Millar PR. Reducing the framing effect in older and younger adults by encouraging analytic processing. *The Journals of Gerontology* 2012;67(2):139-149.
  42. Vargas TM, Short SE. Athletes’ perceptions of the psychological emotional, and performance effects of coaches’ pre-game speeches’. *International Journal of Coaching Science* 2011;5(1):27–43.

**Информация об авторах:**

**Козина Жаннета Леонидовна:** д.н. ФВиС, проф.; <http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>; [Zhanneta.kozina@gmail.com](mailto:Zhanneta.kozina@gmail.com); Харьковский национальный педагогический университет; ул. Артема 29, г. Харьков, 61002, Украина.;

**Ермаков Сергей Сидорович:** д.п.н., проф.; <http://orcid.org/0000-0002-5039-4517>; [sportart@gmail.com](mailto:sportart@gmail.com); Университет Казимира Великого; ул. Ходкевича 30, г.Быдгощ 85-064, Польша.

**Information about the authors:**

**Kozina Z.L.:** <http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>; [Zhanneta.kozina@gmail.com](mailto:Zhanneta.kozina@gmail.com); H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University; Artema str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine.

**Iermakov S.S.:** <http://orcid.org/0000-0002-5039-4517>; [sportart@gmail.com](mailto:sportart@gmail.com); Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz; Chodkiewicza str. 30, 85-064 Bydgoszcz, Poland.

**Цитируйте эту статью как:** Козина Ж.Л., Ермаков С.С. Анализ индивидуальных типологических свойств нервной системы студентов в аспекте особенностей реакции на экстремальную ситуацию с помощью методов многомерного анализа // Физическое воспитание студентов. – 2015. – № 3 – С. 10-19. <http://dx.doi.org/10.15561/20755279.2015.0302>

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 терминами Creative Commons Attribution License, которая разрешает неограниченное использование, распространение и копирование любыми средствами, обеспечивающими должное цитирование этой оригинальной статьи (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.ru>).

Дата поступления в редакцию: 02.06.2015

Принята: 16.06.2015; Опубликована: 30.06.2015

**Cite this article as:** Kozina Z.L., Iermakov S.S. Analysis of students' nervous system's typological properties, in aspect of response to extreme situation, with the help of multi-dimensional analysis. *Physical education of students* 2015;3:10-19. <http://dx.doi.org/10.15561/20755279.2015.0302>

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/3.0/deed.en>).

Received: 02.06.2015

Accepted: 16.06.2015; Published: 30.06.2015