

ВЕСТНИК МГПУ.

СЕРИЯ «ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ».

**MCU JOURNAL
OF NATURAL SCIENCES**

№ 3 (51)

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ / SCIENTIFIC JOURNAL

**Издается с 2008 года
Выходит 4 раза в год**

**Published since 2008
Quarterly**

**Москва
2023**

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

- Реморенко И. М.** ректор ГАОУ ВО МГПУ, доктор педагогических наук, доцент, почетный работник общего образования Российской Федерации, член-корреспондент РАО
председатель
- Рябов В. В.** президент ГАОУ ВО МГПУ, доктор исторических наук, профессор, член-корреспондент РАО
заместитель
председателя
- Геворкян Е. Н.** первый проректор ГАОУ ВО МГПУ, доктор экономических наук, профессор, академик РАО
заместитель
председателя
- Агранат Д. Л.** проректор по учебной работе ГАОУ ВО МГПУ, доктор социологических наук, доцент
заместитель
председателя

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

- Страдзе А. Э.** директор Института естествознания и спортивных технологий МГПУ (ИЕСТ МГПУ), доктор социологических наук
главный редактор
- Налобина А. Н.** профессор кафедры адаптологии и спортивной подготовки ИЕСТ МГПУ, доктор биологических наук, доцент
заместитель
главного редактора
- Борисовец Д. Р.** старший преподаватель кафедры физического воспитания и безопасности жизнедеятельности ИЕСТ МГПУ, член Союза журналистов России
ответственный
секретарь
- Быховская И. М.** профессор ИЕСТ МГПУ, доктор философских наук, профессор
- Воронов Л. Н.** профессор кафедры медицинской биологии с курсом микробиологии и вирусологии Чувашского государственного университета им. И. Н. Ульянова, доктор биологических наук, профессор
- Горская И. Ю.** профессор кафедры естественно-научных дисциплин Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, доктор педагогических наук, профессор
- Калуцков В. Н.** профессор кафедры региональных исследований факультета иностранных языков и регионоведения МГУ им. М. В. Ломоносова, доктор географических наук, профессор
- Коптюг А. В.** руководитель научной группы исследовательского центра спортивных технологий Университета Средней Швеции (г. Эстерсунд, Швеция), кандидат физико-математических наук, профессор
- Курбанова Н. Н.** доцент кафедры биохимии и клинической биохимии Ургенчского филиала Ташкентской медицинской академии, кандидат биологических наук
- Лопатников Д. Л.** старший научный сотрудник лаборатории географии мирового развития Института географии РАН, доктор географических наук, профессор
- Луговской А. М.** профессор кафедры географии Московского государственного университета геодезии и картографии, доктор географических наук, кандидат биологических наук, доцент

Максимов В. И.	профессор Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии им. К. И. Скрябина, доктор биологических наук, профессор
Оганджанов А. Л.	профессор кафедры адаптологии и спортивной подготовки ИЕСТ МГПУ, доктор педагогических наук, профессор
Пашков С. В.	декан факультета математики и естественных наук Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева, кандидат географических наук, доцент
Пушкина В. Н.	профессор кафедры теории и методики спорта и физического воспитания Института спортивных технологий и физического воспитания Московского государственного университета спорта и туризма, доктор биологических наук, профессор
Рахимов И. И.	профессор Казанского (Приволжского) федерального университета, доктор биологических наук, профессор
Резанов А. Г.	профессор кафедры биологии и физиологии человека ИЕСТ МГПУ, доктор биологических наук, доцент, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации
Стрижак А. П.	профессор кафедры физического воспитания и безопасности жизнедеятельности ИЕСТ МГПУ, доктор педагогических наук, профессор
Тамбовцева Р. В.	заведующая кафедрой биохимии и биоэнергетики спорта им. Н. И. Волкова Российского университета спорта «ГЦОЛИФК», доктор биологических наук, профессор, академик РАН
Ткачев А. В.	профессор кафедры ветеринарной медицины Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К. А. Тимирязева, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник
Федорова Е. Ю.	профессор кафедры адаптологии и спортивной подготовки ИЕСТ МГПУ, заведующая лабораторией возможностей человека, доктор биологических наук, доцент
Холзер А. Н.	директор реабилитационно-восстановительного центра (г. Гланд, Швейцария), доктор педагогических наук, доцент
Шевченко Т. Н.	проректор по учебной работе Кыргызской Государственной Академии физической культуры и спорта, кандидат педагогических наук, доцент
Шульгина О. В.	заведующая кафедрой географии и туризма ИЕСТ МГПУ, доктор исторических наук, кандидат географических наук, профессор, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

СОДЕРЖАНИЕ

Слово главного редактора	8
---------------------------------------	----------

Биологические науки

Резанов А. Г., Резанов А. А. Хохлатая чернеть <i>Aythya fuligula</i> в музее-заповеднике «Коломенское»: фенология, распределение и кормовое поведение	10
Клыченков С. В., Кручинина А. Д., Гамзин С. С., Левашова О. А. Оценка изменения активности карбоксипептидаз под действием пептидов продуктов пчеловодства при хроническом стрессе	24
Степура Е. Е. Анализ индекса Макруза сердечной деятельности коров Джерсейской породы с разным вегетативным статусом.....	37

Науки о Земле

Пакина А. А., Лужков Р. С., Зенгина Т. Ю. Анализ структуры землепользования для формирования природно-экологического каркаса Белгородской области	46
--	----

Естественно-научные основы физического воспитания и спортивной тренировки

Атасой М., Тюркчапар У., Полат К. Изучение уровней стресса и стратегий его преодоления у спортсменов по дзюдо (на английском языке)	61
Кузнецов В. Д., Аржаков В. В., Черный В. С. Оценка профессиональной работоспособности военнослужащих Воздушно-десантных войск при выполнении специальных задач в суточном наряде на основе анализа вариабельности ритма сердца	79

Здоровьесберегающие технологии

- Власова С. В., Кохан С. Т.** Двигательная активность школьников с нарушением слуха: сравнительная характеристика..... 90
- Кошкина К. С., Быков Е. В., Чипышев А. В.** Гендерные различия поструральной устойчивости у спортсменов с депривацией слуха (на примере ациклических видов спорта)..... 104
- Налобина А. Н., Вахрина А. С., Ульжекова Н. Т.** Критерии определения оптимальной направленности реабилитационных мероприятий у детей с последствиями ДЦП..... 111
- Размахова С. Ю., Борисовец Д. Р.** Самооценка физического состояния, безопасности жизнедеятельности и здорового образа жизни студентов очно-заочной формы обучения..... 121

Социальные предпосылки формирования физической культуры

- Мочалова М. С., Буторин В. В.** Идеи синергетики в педагогических исследованиях самоорганизации обучающихся..... 129

Авторы «Вестника МГПУ. Серия «Естественные науки», 2023, № 3 (51)

- Требования к оформлению статей..... 145**

C O N T E N T S

Word of the Editor-in-Chief's	8
--	----------

Biological Sciences

Rezanov A. G., Rezanov A. A. Tufted duck <i>Aythya fuligula</i> in the Kolomenskoye Museum-Reserve: phenology, distribution and feeding behavior.....	10
Klychenkov S. V., Kruchinina A. D., Gamzin S. S., Levashova O. A. Assessment of the change in the activity of carboxypeptidases under the action of peptides of beekeeping products in chronic stress.....	24
Stepura E. E. Analysis of Macruz index of cardiac activity of cows of Jersey breed with different vegetative status	37

Earth Sciences

Pakina A. A., Luzhkov R. S., Zengina T. Yu. Analysis of the structure of land use for the formation of the natural and ecological framework of the Belgorod region	46
---	----

Natural Science Basics of Physical Education and Sports Training

Atasoy M., Türkçapar Ü., Polat K. Investigating stress levels and stress coping strategies in judo athletes	61
Kuznetsov V. D., Arzhakov V. V., Cherny V. S. Assessment of the professional performance of Airborne troops when performing special tasks in a daily based on the analysis of heart rhythm variability.....	79

Health Saving Technologies

Vlasova S. V., Kohan S. T. Physical activity of schoolchildren with sensory impairments in stationary learning.....	90
Koshkina K. S., Bykov E. V., Chipyshev A. V. Gender differences in postural stability in athletes with hearing deprivation (using the example of acyclic sports).....	104
Nalobina A. N., Vakhrina A. S., Ulzhekova N. T. Criteria for determining the optimal focus of rehabilitation measures in children with cerebral palsy consequences	111
Razmakhova S. Yu., Borisovets D. R. Self-assessment of physical condition, life safety and healthy lifestyle of full-time students	121

Social Prerequisites for the Formation of Physical Culture

Mochalova M. S., Butorin V. V. Ideas of synergetics in pedagogical research of self-organization of students.....	129
--	-----

Authors of MCU Journal of Natural Sciences,

2023, № 3 (51)	139
-----------------------------	-----

Requirements for Style of Articles	145
--	-----



Уважаемый читатель!

Пришло время познакомить вас с очередным, третьим по счету выпуском нашей серии «Естественные науки».

Недавно мне попала на глаза книга «Хлопок одной ладонью». Автор Николай Вадимович Кукушкин — популяризатор науки, российский ученый-биолог, нейробиолог, специалист по молекулярным механизмам и эволюции памяти — шаг за шагом воссоздает картину мира от неживой материи до человеческого разума, размышляет об истоках человеческого бытия и всем том, что делает нас людьми.

И невольно задумываешься о том, что все в нашей жизни имеет четкие естественно-научные связи и толкования. Жизнь на Земле — непостижимая, вездесущая, кишашая миллионами ног, сучков, колючек и зубов вакханалия, в которой мы существуем и из которой мы исходим. Три с половиной миллиарда лет она обходилась без нас, и вот, в последние мгновения истории, из этого хитросплетения животных, растений, грибов и микробов появляется человек и становится «главным менеджером» природных ресурсов

и явлений. А вместе с тем взаимодействие круговоротов веществ, потоков энергии и информации в больших экосистемах создает самокорректирующийся гомеостаз, для поддержания которого не требуется внешнего управления.

Экология, о которой все знают, но которую каждый понимает по-своему, становится в последнее время во главу угла сохранения жизни на Земле. Стремительный прогресс науки и техники дал в руки человеку широкий спектр возможностей воздействия на природу. Неразумное использование этих возможностей и неправильная оценка последствий воздействия на окружающую среду привели к тому, что экологический кризис — реальность современного состояния биосферы. В наше время проблема экологической безопасности для будущих поколений по своей значимости сопоставима с проблемой ядерного разоружения. Проблемы устойчивого развития и экологической безопасности затрагивают все жизненно важные интересы общества, выходя на политический уровень и охватывая широкие слои населения из разных уголков мира. Именно поэтому так важно

формировать у нас экологическую культуру, без которой невозможно представить гармоничное развитие взаимоотношений человека и окружающей среды, ведь в этой глобальной экологической повестке все взаимосвязано и сплетено в сложные биохимические, природно-антропогенные, онтологические и социокультурные цепочки, разрушение которых неминуемо приведет к глобальным экологическим последствиям.

Так называемые прямые и обратные связи играют существенную роль в экологических процессах и явлениях. И порой эти связи совершенно неочевидны. Казалось бы, что может

быть общего между анксиолитической активностью пептидов маточного молочка и трутневого расплода и профессиональной выносливостью и физической работоспособностью военнослужащих Воздушно-десантных войск при выполнении специальных задач в суточном наряде? Или между мониторингом видового состава и численности водоплавающих и околоводных птиц и безопасностью существования молодого поколения? Ответы на эти и многие другие вопросы вы найдете на страницах нашего третьего выпуска.

Приятного прочтения и осмысления!

С уважением, главный редактор журнала
«Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки»,
доктор социологических наук *Александр Эдуардович Страдзе*



УДК 598.252.1:591.53:591.543.43
DOI: 10.25688/2076-9091.2023.51.3.01

Александр Геннадиевич Резанов¹,
Андрей Александрович Резанов²

^{1,2} Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

**Хохлатая чернеть *Aythya fuligula*
в музее-заповеднике «Коломенское»:
фенология, распределение и кормовое поведение**

Аннотация. В статье приводятся данные мониторинга видового состава и численности водоплавающих и околоводных птиц, зимующих на р. Москве в музее-заповеднике «Коломенское» (МЗК), который осуществляется регулярно, начиная с 1984 года и по настоящее время. Хохлатая чернеть на зимовке в МЗК впервые отмечена 4 ноября 1992 года. В МЗК хохлатая чернеть *Aythya fuligula* зимует нерегулярно и в небольшом числе. Первые птицы появляются в конце октября, а последние покидают МЗК ко второй декаде апреля. Численность зимующих чернестей по годам колеблется в пределах 2–22 птиц, на весенней миграции (март – вторая декада апреля) отмечены скопления в 60–80 особей. Птицы обычно держатся недалеко от берега, вблизи мест подкормки уток, нередко вместе с кряквами. Кормятся чернестей, ныряя из положения на плаву. Максимальное время нахождения под водой 36 сек. В целом период от начала формирования зимнего орнитокомплекса до его распада, совпадающего с весенней миграцией, составляет почти 6 месяцев.

Ключевые слова: хохлатая чернеть *Aythya fuligula*, зимовка, миграция, кормовое поведение, музей-заповедник «Коломенское»

UDC 598.252.1:591.53:591.543.43

DOI: 10.25688/2076-9091.2023.51.3.01

Alexander Gennadievich Rezanov¹,
Andrey Aleksandrovich Rezanov²

^{1,2} Moscow City University,
Moscow, Russia

Tufted duck *Aythya fuligula* in the Kolomenskoye Museum-Reserve: phenology, distribution and feeding behavior

Abstract. Monitoring of the species composition and abundance of waterfowl and semi-aquatic birds wintering on the Moscow River in the Kolomenskoye Museum-Reserve (KMR) has been carried out regularly, since 1984 to the present. Tufted duck in wintering in the KMR was first noted on November 4, 1992. In the KMR, the Tufted duck does not wintering regularly and in small numbers. The first birds appear at the end of October, and the last leave the KMR by the second decade of April. The number of wintering Tufted duck varies between 2–22 birds over the years, during the spring migration (March – the second decade of April), clusters of 60–80 individuals were noted. Birds usually stay close to the shore, near the feeding places of ducks, often together with mallards. The Tufted ducks are feeding by diving from a position afloat. The maximum time spent under water is 36 seconds. In general, the period from the beginning the formation of the winter ornitho-complex before its disintegration, coinciding with the spring migration, is almost 6 months.

Keywords: Tufted duck *Aythya fuligula*, wintering, migration, feeding behavior, Kolomenskoye Museum-Reserve

Введение

Значительная часть европейской части России расположена в зоне холодных зим с устойчивым снежным покровом и продолжительным ледоставом [3, 4]. В таких условиях зимовка уток (в частности, речь идет о крякве *Anas platyrhynchos*) была возможна только на незамерзающих быстринах рек, что для Московской области отмечали еще в XIX – начале XX столетия Л. П. Сабанеев и Т. Лоренц [5].

В настоящее время р. Москва в МЗК вследствие сброса подогретых вод не замерзает даже в самые суровые зимы. Это способствует формированию устойчивого зимнего орнитокомплекса водоплавающих и околоводных птиц, что в естественных условиях характерно для зоны мягких зим.

Материал и методика исследования

Мониторинг функционирования зимовки водоплавающих и околоводных птиц на р. Москве в пределах МЗК осуществляется с декабря 1984 года [6] по настоящее время. Временем климатической зимы на широте Москвы

условно принято считать период с 20 ноября по 15 марта — его еще называют орнитологической зимой [1]. Периодичность проводимых учетов — от 1 до нескольких раз в неделю с конца октября до первой декады апреля включительно. Протяженность учетного маршрута вдоль берега Москвы-реки составляла от 2 км до 3,5 км (см. рис. 1). Данная публикация продолжает серию статей по зимовке уток в МЗК [9, 11–20].

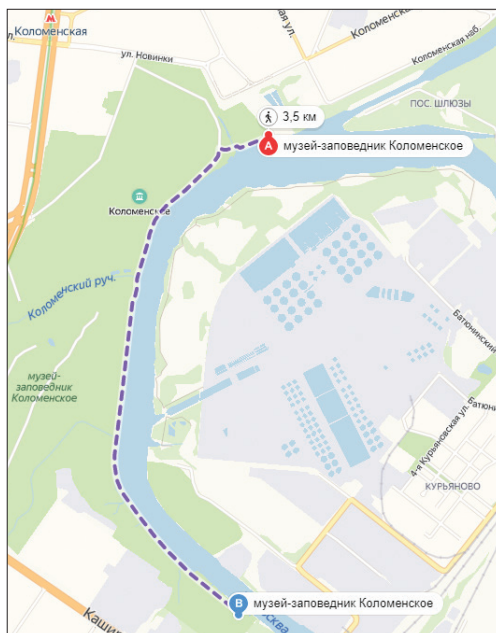


Рис. 1. Схема учетного маршрута (3,5 км) вдоль р. Москвы в МЗК [из 18]

Численность и фенология зимовки и миграции

Первая встреча пары хохлатых чернетей на зимовке в МЗК зафиксирована 4 ноября 1992 года. Затем, в течение последующих 10 лет нам не приходилось наблюдать уток этого вида, хотя можно допустить, что 1–2 хохлатые чернети появлялись в МЗК на непродолжительное время, когда мы не проводили учеты. Динамика численности зимующих хохлатых чернетей по годам представлена на графике (см. рис. 2). В данный график не включены 38 чернетей, пролетевших в составе трех стаяк вверх по течению реки 28 ноября 2004 года, не задерживаясь в МЗК. Таким образом, мы можем говорить о зимних кочевках чернетей, вероятно, в пределах городской акватории р. Москвы. В целом не выявлено направленного тренда; незначительный рост численности зимующих чернетей не имеет статистической значимости ($r = 0,3273$; $P > 0,05$).

По сравнению с численностью зимующих в МЗК крякв, крохалей и гоголя, доля хохлатой чернети в зимовочном орнитокомплексе крайне незначительна

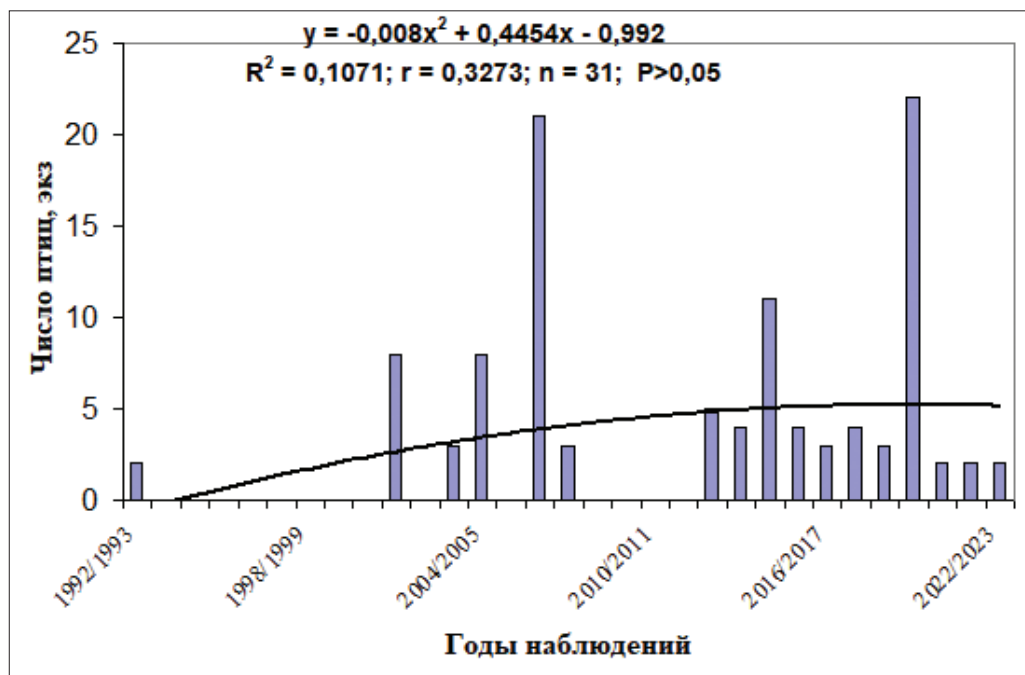


Рис. 2. Динамика зимовки хохлатой чернети на р. Москве в МЗК.
Зимы 1992/1993 – 2022/2023 гг.

и составляет всего лишь доли процента. Например, зимой 2013/2014 гг. на зимовке в МЗК было зарегистрировано порядка 1500 крякв, 100 больших крохалей *Mergus merganser*, 79 гоголей *Bucephala clangula*, 3 лутка *Mergellus albellus* и 4 хохлатые чернети. Доля крякв в зимнем орнитокомплексе составила 89 %, а доля хохлатой чернети — всего 0,24 % от общего числа (1686 особей) зимующих уток.

Ввиду незначительного числа чернетей четкой динамики зимнего орнитокомплекса не прослеживается. И сама фенология зимнего орнитокомплекса сильно варьируется по годам. Так, в отдельные годы чернети появлялись в МЗК уже в конце октября (26 октября 2022 года), в другие же годы — не раньше декабря-января. Еще сложнее проследить фенологию распада зимнего орнитокомплекса ввиду того, что уже в марте начинают появляться первые пролетные птицы. Весенний пролет через МЗК стал фиксироваться лишь в последние десятилетия (с зимы 2004/2005 гг., не ежегодно); начинается уже в марте и затягивается вплоть до второй декады апреля. Наблюдаемые пролетные скопления состояли из сформировавшихся пар и были весьма многочисленны; тенденция к росту численности пролетных птиц статистически незначима (см. рис. 3). Так, 12 марта 2021 года отмечена группа из 60 пролетных чернетей (см. рис. 4), а 11 марта 2022 г. — из более 80 (см. рис. 5). По максимуму продолжительность пребывания хохлатой чернети в МЗК — около 6 месяцев. Для сравнения: у гоголя этот показатель составляет 5,5 месяцев [20].

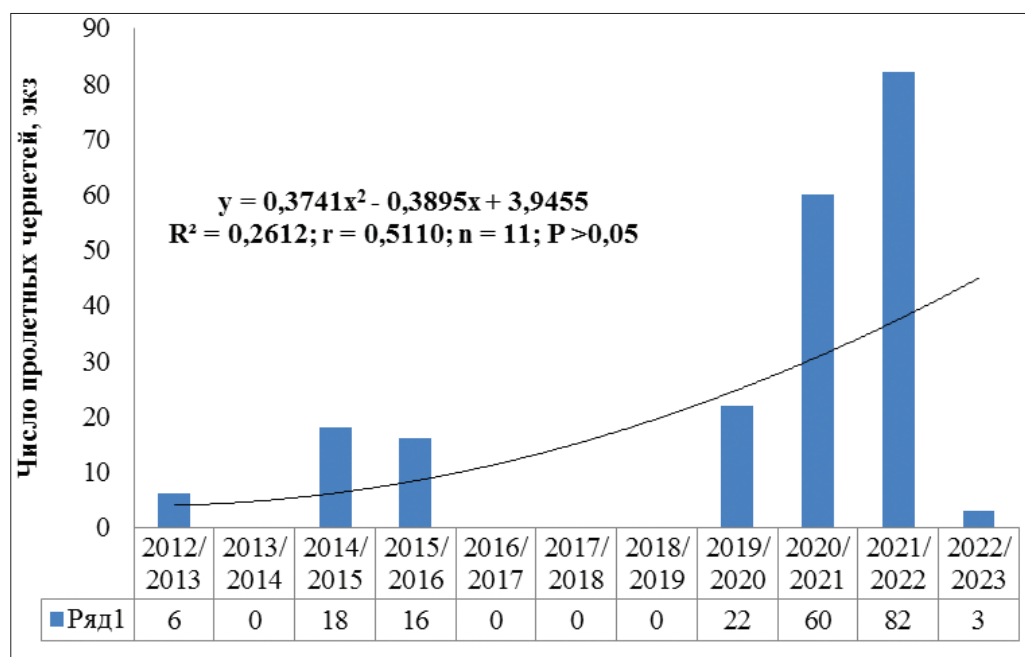


Рис. 3. Динамика весеннего пролета хохлатой чернети в МЗК



Рис. 4. Фрагмент пролетного скопления хохлатых чернетей. МЗК. 12 марта 2021 г.
 Фото А. Г. Резанова

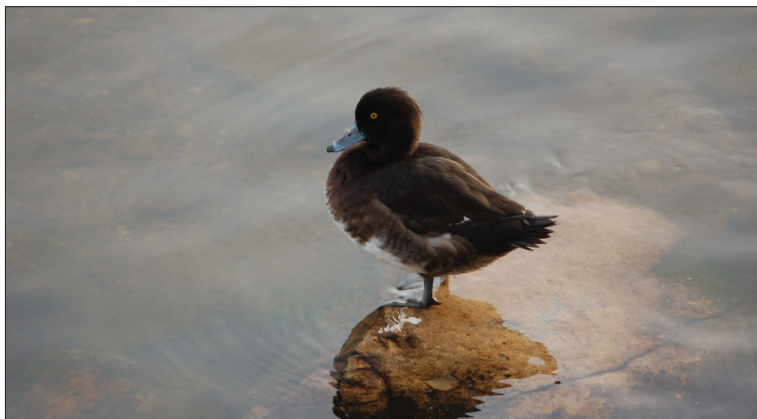


Рис. 5. Фрагмент пролетного скопления хохлатых чернетей.
На переднем плане отдыхающие кряквы. 11 марта 2022 г. МЗК.
Фото А. Г. Резанова

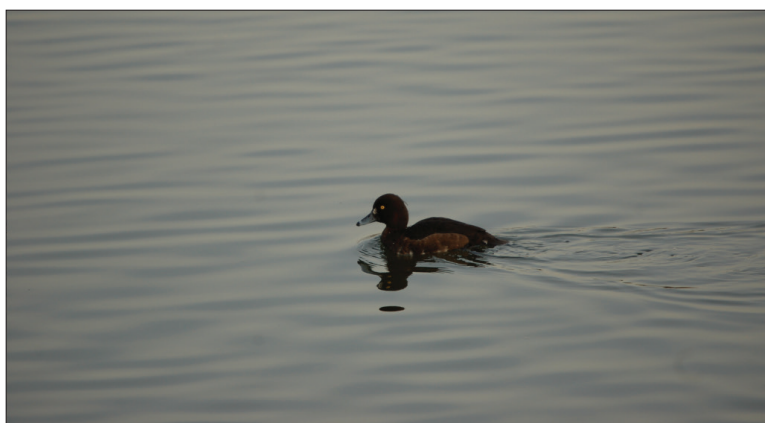
Характер распределения

Зимующие особи (обычно одиночки или пары — самец и самка) в основном встречались на мелководье вблизи берега (см. рис. 6), нередко — среди скоплений крякв возле мест подкормки у пристани «Коломенское» (см. рис. 7), реже — у родника или в устье Коломенского ручья. Иногда они держались в компании с морскими чернетями *A. marila* (см. рис. 8).

В отдельных случаях птицы держались на плесе в месте сброса подогретых вод. На мелководье у мест подкормки чернети ныряли за затонувшими кусочками белого хлеба. На наземную подкормку чернети, как и другие нырковые утки (гоголи, крохали, лутки), в отличие от крякв, никогда не выходили.



а) Самка хохлатой чернети, отдыхающая на прибрежном камне. 6 февраля 2014 г.



б) Самка хохлатой чернети. 11 апреля 2013 г.



в) Самец хохлатой чернети. 11 апреля 2014 г.



г) Самец хохлатой чернети. 4 апреля 2014 г.



д) Пара хохлатых чернетей (самец и самка). 9 марта 2014 г.

Рис. 6. Самки и самцы хохлатой чернети на р. Москве в МЗК.
Февраль – апрель 2013–2014 гг. Фото А. Г. Резанова

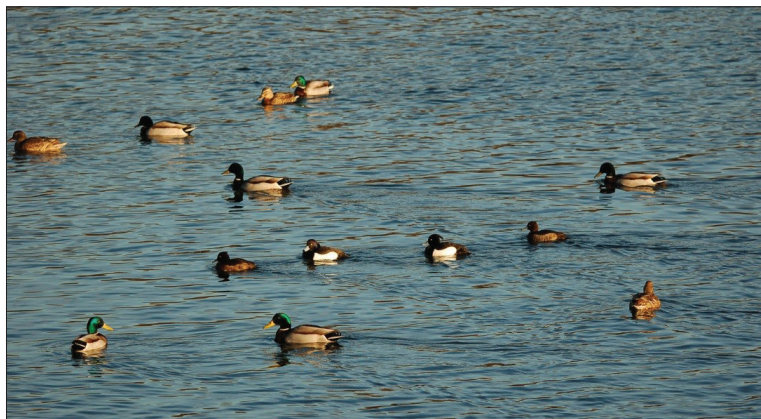


Рис. 7. Хохлатые чернети (2 самца и 2 самки) и кряквы у пристани «Коломенское». МЗК. 9 марта 2014 г. Фото А. Г. Резанова



а) Слева направо: самец морской чернети, самка хохлатой чернети, самец хохлатой чернети



б) Слева — самец морской чернети, правее — три самца и самка хохлатой чернети.

Рис. 8. Пролетные хохлатые чернети в компании с морской чернетью. 8 апреля 2015 г. МЗК. Фото А. Г. Резанова

Кормовое поведение

Нырковые утки обычно питаются объектами животного происхождения (развивающиеся в воде личинки насекомых, мелкая рыба, моллюски), что характеризует их как зоофагов. Поедание кормов растительного происхождения встречается в меньшей степени [3, 21, 22]. Таким образом, согласно предложенной нами классификации [10], хохлатая чернеть, являясь типичной нырковой уткой, добывает корм как из толщи воды (кормовые методы группы НННН), так и со дна (кормовые методы группы НННЛ).

Основной кормовой метод, используемый чернетями, как и другими нырковыми утками (*pp. Aythya, Netta, Mergus, Bucephala* и др.) при добывании пищевых объектов, — ныряние из положения на плаву [11, 18, 21]. Глубина занывривания доходит до 12–14 м. Данные о максимальной продолжительности ныряния хохлатой чернети сильно варьируются [7, 8, 11, 18, 21]. По Ю. А. Искову [3], максимальная продолжительность ныряния составляет 30–40 сек. Результаты нашего хронометража ныряния хохлатых чернетей представлены в таблице 1. В МЗК продолжительность максимального пребывания под водой составила 36 сек., на прудах Московского зоопарка — до 52 сек., а на Черноморской зимовке — всего 23 сек. [7]. Продолжительность нахождения чернетей под водой возрастала по мере их удаления от берега и, соответственно, с увеличением глубины. Однако четкой зависимости здесь обнаружено не было, поскольку при нырянии на мелководье утки часто подолгу осуществляли подводное патрулирование поверхности дна (что легко наблюдать с берега при достаточно прозрачной воде), обследуя при помощи клюва промежутки между подводными камнями и что-то там выклеывая, возможно мелких моллюсков, или соскребая перифитон. Иногда чернети кормились, подныривая под кромку прибрежного льда.

По наблюдениям в МЗК, различия в продолжительности ныряния самцов и самок статистически незначимы ($t_d = 0,41$; $P > 0,05$). На Черном море различия оказались более существенными вследствие разной удаленности от берега мест кормежки самцов и самок, но даже в этом случае расхождения в показателях были статистически незначимы ($t_d = 1,61$; $P > 0,05$) (см. табл. 1).

В Московском зоопарке хохлатые чернети также использовали «перевертывание» (up-ending). Такое поведение обычно для речных уток (*Anas spp.*), добывающих пищевые объекты со дна мелководных участков [13]. Также на прудах Московского зоопарка нырковые утки кормились, погружая в воду шею [8].

Низкие показатели по Черному морю вероятно связаны с тем, что хохлатые чернети ныряли вблизи берега на мелководных участках. В частности, самцы кормились в 1–2 м от берегового уреза, а самки — в 10–15 м.

Таблица 1

Продолжительность ныряний хохлатой чернети

Место наблюдений	Время наблюдений	Пол птиц	Продолжительность занывирания, сек ($P = 0,001$)				Источник информации
			\bar{x}	$\pm S.E.$	Lim	N	
Пруды Московского зоопарка	Осень – зима 1980–1981 гг.	♂♂	20,93	9,43	6–52	15	[8]
Пруд у ст. Маленковская (Москва)	16.10.1994 – 17.10.1994	♂♂	20,32	1,44	15–25	35	[8] с изменениями
Черное море в р-не Анапы	январь 1996	♂♂	4,89	1,15	4–7	9	[7]
		♀♀	11,88	4,18	5–23	16	
МЗК	зимы 2004–2016 гг.	все*	17,78	2,27	4–36	122	[18]
		♂♂	18,3	3,86	4–36	59	
		♀♀	21,0	5,42	8–34	15	

Условные обозначения: \bar{x} — среднее арифметическое; $\pm S.E.$ — доверительный интервал для среднего генеральной совокупности; Lim — пределы варьирования показателя; N — число проб; P — уровень значимости, используемый для вычисления доверительного интервала; * — самцы, самки и особи, у которых пол не отмечен.

Заключение

Хохлатая чернеть в МЗК зимует нерегулярно и в небольшом числе (обычно менее 10 особей). Во время весенней миграции на р. Москве в МЗК встречаются скопления до 60–80 птиц. Максимальная продолжительность периода пребывания хохлатой чернети в МЗК составляет около 6 месяцев — от появления первых птиц в конце октября до расформирования зимовки и прохождения весеннего пролета в марте-апреле. Основной кормовой метод, используемый чернетями — ныряние из положения на плаву. Максимальная продолжительность ныряния составляет 36 сек. Статистически значимых различий в продолжительности ныряния самцов и самок не выявлено.

Список источников

1. Бутьев В. Т. Зимняя авифауна г. Москвы / В. Т. Бутьев, В. М. Константинов, В. Г. Бабенко и др. // Влияние антропогенных факторов на структуру и функционирование биоценозов. М.: МГПИ, 1983. С. 3–36.
2. Залетаев В. С. Географические типы зимовок и некоторые вопросы охраны водоплавающих птиц на южных морях СССР // Охрана природы и заповедное дело в СССР. 1960. № 6. С. 52–66.
3. Исаков Ю. А., Дементьев Г. П., Гладков Н. А. Подсемейство утки // Редкие птицы Советского Союза. М.: Советская наука, 1954. Т. 4. С. 344–635.

4. Михеев А. В. Роль факторов среды и формирование сезонных миграций птиц Восточной Палеарктики // Мат-лы по фауне и экологии животных. М.: МГПИ, 1964. С. 3–277.
5. Птушенко Е. С., Иноземцев А. А. Биология и хозяйственное значение птиц Московской области и сопредельных территорий. М.: МГУ, 1968. 461 с.
6. Резанов А. Г. Материалы по птицам и некоторым видам млекопитающих Коломенского и его окрестностей // Актуальные вопросы экологии и биологии: наука и образование. Т. 2. М.: МГОПУ, 2002. С. 42–63.
7. Резанов А. Г. Материалы по распределению и поведению зимующих птиц на побережье Черного моря в районе Анапы (Краснодарский край) // Русский орнитологический журнал. 2002. Т. 11. № 180. С. 264–275.
8. Резанов А. Г. Количественная оценка некоторых показателей кормового поведения гусеобразных (*Anseriformes*) // Актуальные вопросы биологии, химии и экологии: наука и образование. Т. 3. М.: МГОПУ, 2003. С. 152–156.
9. Резанов А. Г. Зимовка птиц на реке Москве в Коломенском в 2006–2007 годах // Русский орнитологический журнал. 2007. Т. 16. № 375. С. 1177–1182.
10. Резанов А. Г. Принципиальная схема классификации птиц на основе их кормовых методов // Русский орнитологический журнал. 2009. Т. 18. № 457. С. 31–53.
11. Резанов А. Г. Зимовка и кормовое поведение нырковых уток (*Anseriformes: Aythinae, Merginae*) на р. Москве в границах государственного музея-заповедника Коломенское // Мордовский орнитологический вестник (к юбилею доцента Е. В. Лысенкова). Саранск: Мордовский гос. пед. ин-т, 2014. Вып. 4. С. 105–112.
12. Резанов А. Г. Встречи красноногого нырка *Netta rufina* на зимовке на р. Москве в Коломенском // Русский орнитологический журнал. 2015. Т. 24. № 1124. С. 1104–1107.
13. Резанов А. Г. Зимовка кряквы *Anas platyrhynchos* на Москве-реке в музее-заповеднике Коломенское в период с 1984 по 2015 годы // Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки». 2015. № 4 (20). С. 50–66.
14. Резанов А. Г. Зимовка большого *Mergus merganser* и среднего *M. serrator* крохала на реке Москве в Коломенском: фенология, распределение и кормовое поведение // Русский орнитологический журнал. 2016. Т. 25. № 1345. С. 3693–3698.
15. Резанов А. Г. Зимовка лутка *Mergellus albellus* на реке Москве в Коломенском: распределение и кормовое поведение // Русский орнитологический журнал. 2016. Т. 25. № 1294. С. 2013–2017.
16. Резанов А. Г. Красноголовый нырок *Aythya ferina* на зимовке в Коломенском: фенология, распределение и кормовое поведение // Русский орнитологический журнал. 2016. Т. 25. № 1295. С. 2037–2041.
17. Резанов А. Г. Кормовое поведение и рекорды продолжительности нахождения под водой ныряющих гоголей *Bucephala clangula* // Русский орнитологический журнал. 2019. Т. 28. № 1728. С. 550–554.
18. Резанов А. Г. Оценка разнообразия кормового поведения нырковых уток (*Anseriformes: Aythinae, Merginae*), зимующих р. Москве в музее-заповеднике «Коломенское» // Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки». 2019. № 3 (35). С. 8–26.
19. Резанов А. Г., Резанов А. А. О зимовке водоплавающих и околоводных птиц в Коломенском (Москва) в 2001–2004 годах // Русский орнитологический журнал. 2004. Т. 13 (250). С. 46–48.

20. Резанов А. Г., Резанов А. А. Фенология зимовки гоголя *Bucephala clangula* в музее-заповеднике «Коломенское» в 2001–2020 гг. // Мензбировские чтения. Мат-лы международной орнитологической онлайн-конференции, посвященной 165-летию со дня рождения академика М. А. Мензбира. Москва; Берлин: Директ-Медиа. 2021. С. 84–85.

21. Cramp S., Simmons K. E. L. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Vol. I. Ostrich to Ducks. Oxford Univ. Press., 1978. Vol. 1. 722 p.

22. Nilsson L. Habitat seldom, food choice, and feeding habits of diving ducks in coastal waters of south Sweden during the non-breeding season // Omis Scandinavica. 1972. Vol. 3. P. 55–78.

References

1. Butyev V. T. Winter avifauna of Moscow / V. T. Butyev, V. M. Konstantinov, V. G. Babenko et al. // Influence of anthropogenic factors on the structure and functioning of biocenoses. M.: MGPI, 1983. S. 3–36. (In Russ.).

2. Zaletaev V. S. Geographical types of wintering and some issues of protection of waterfowl on the southern seas of the USSR // Nature protection and conservation in the USSR. 1960. № 6. S. 52–66. (In Russ.).

3. Isakov Yu. A., Dementiev G. P., Gladkov N. A. Duck subfamily // Birds of the Soviet Union. M.: Soviet science, 1954. T. 4. S. 344–635. (In Russ.).

4. Mikheev A. V. The role of environmental factors and the formation of seasonal migrations of birds of the Eastern Palearctic // Mat-ly in fauna and animal ecology. M.: MGPI, 1964. S. 3–277. (In Russ.).

5. Ptushenko E. S., Inozemtsev A. A. Biology and economic significance of birds of the Moscow region and adjacent territories. M.: Moscow State University, 1968. 461 s. (In Russ.).

6. Rezanov A. G. Materials on birds and some species of mammals of Kolomensky and its environs // Actual issues of ecology and biology: science and education. T. 2. M.: MGOPU, 2002. S. 42–63. (In Russ.).

7. Rezanov A. G. Materials on the distribution and behavior of wintering birds on the Black Sea coast in the Anapa region (Krasnodar Territory) // Russian Ornithological Journal. 2002. T. 11. № 180. S. 264–275. (In Russ.).

8. Rezanov A. G. Quantitative assessment of some indicators of the feeding behavior of geese (*Anseriformes*) // Topical issues of biology, chemistry and ecology: science and education. T. 3. M.: MGOPU, 2003. S. 152–156. (In Russ.).

9. Rezanov A. G. Zimovka birds on the Moscow River in Kolomenskoye in 2006–2007 // Russian Ornithological Journal. 2007. T. 16. № 375. S. 1177–1182. (In Russ.).

10. Rezanov A. G. Principal scheme of classification of birds based on their feeding methods // Russian ornithological journal. 2009. T. 18. № 457. S. 31–53. (In Russ.).

11. Rezanov A. G. Zimovka and the feeding behavior of diving ducks (*Anseriformes: Aythynae, Merginae*) on the river. Moscow within the boundaries of the Kolomenskoye State Museum-Reserve // Mordovian Ornithological Bulletin (for the anniversary of Associate Professor E. V. Lysenkov). Saransk: Mordovian State Pedagogical Institute, 2014. № 4. S. 105–112. (In Russ.).

12. Rezanov A. G. Meetings of the red-nosed dive *Netta rufina* on wintering on the river. Moscow in Kolomenskoye // Russian ornithological journal. 2015. T. 24. № 1124. S. 1104–1107. (In Russ.).
13. Rezanov A. G. Zimovka mallard *Anas platyrhynchos* on the Moscow River in the Kolomenskoye Museum-Reserve from 1984 to 2015 // MCU Journal of Natural Sciences. 2015. № 4 (20). S. 50–66. (In Russ.).
14. Rezanov A. G. Zimovka large *Mergus merganser* and medium *M. serrator* crumbs on the Moscow River in Kolomenskoye: phenology, distribution and fodder behavior // Russian Ornithological Journal. 2016. T. 25. № 1345. S. 3693–3698. (In Russ.).
15. Rezanov A. G. Zimovka lutka *Mergellus albellus* on the Moscow River in Kolomenskoye: distribution and fodder behavior // Russian Ornithological Journal. 2016. T. 25. № 1294. S. 2013–2017. (In Russ.).
16. Rezanov A. G. Krasnogolovy dive *Aythya ferina* on wintering in Kolomenskoye: phenology, distribution and fodder behavior // Russian ornithological journal. 2016. T. 25. № 1295. S. 2037–2041. (In Russ.).
17. Rezanov A. G. Feeding behavior and records of the duration of underwater diving gogols *Bucephala clangula* // Russian Ornithological Journal. 2019. T. 28. № 1728. S. 550–554. (In Russ.).
18. Rezanov A. G. Assessment of the variety of feeding behavior of diving ducks (*Anseriformes: Aythinae, Merginae*), wintering river. Moscow in the museum-reserve “Kolomenskoye” // MCU Journal of Natural Sciences. 2019. № 3 (35). S. 8–26. (In Russ.).
19. Rezanov A. G., Rezanov A. A. On the wintering of waterfowl and near-water birds in Kolomenskoye (Moscow) in 2001–2004 // Russian ornithological journal. 2004. T. 13 (250). S. 46–48. (In Russ.).
20. Rezanov A. G., Rezanov A. A. Phenology of wintering gogol *Bucephala clangula* in the Kolomenskoye Museum-Reserve in 2001–2020 // Menzbirov readings. Mat-ly of an international ornithological online conference dedicated to the 165th anniversary of the birth of academician M. A. Menzbir. Moscow; Berlin: Direct-Media. 2021. S. 84–85. (In Russ.).
21. Cramp S., Simmons K. E. L. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Vol. I. Ostrich to Ducks. Oxford Univ. Press., 1978. Vol. 1. 722 p.
22. Nilsson L. Habitat seldom, food choice, and feeding habits of diving ducks in coastal waters of south Sweden during the non-breeding season // Omis Scandinavica. 1972. Vol. 3. P. 55–78.

УДК 577.15+612.8.04

DOI: 10.25688/2076-9091.2023.51.3.02

**Сергей Викторович Клыченков¹,
Анастасия Дмитриевна Кручинина²,
Сергей Сергеевич Гамзин³,
Ольга Анатольевна Левашова⁴**

^{1,2,3} Пензенский государственный университет,
Пенза, Россия

⁴ Пензенский институт усовершенствования врачей —
филиал РМАНПО Минздрава РФ,
Пенза, Россия

Оценка изменения активности карбоксипептидаз под действием пептидов продуктов пчеловодства при хроническом стрессе¹

Аннотация. За последние несколько лет резко выросла частота заболеваемости тревожными и депрессивным расстройствами, поэтому исследование анксиолитической активности пептидов различного происхождения является актуальной проблемой. Цель данной статьи — изучить влияние пептидов маточного молочка, трутневого расплода и пчелиного меда массой до 5 кДа на активность карбоксипептидаз E и D в нервной ткани и надпочечниках крыс в условиях хронического стресса. Для этого самцы крыс линии Wistar в течение 16 суток подвергались случайному умеренному стрессу и параллельно с этим раз в сутки интраназально получали водные растворы перечисленных пептидов в концентрации 300 мкг/кг массы тела. На 17-е сутки животные были выведены из эксперимента и образцы их тканей были использованы для измерения активности карбоксипептидаз и уровня гормонов стресса в сыворотке крови. Было установлено, что ферментативная активность в гипофизе, амигдале и продолговатом мозге под действием пептидов трутневого расплода и маточного молочка ниже на 61 % / 70 %, 53 % / 44 % и 37 % / 44 % соответственно, а в гипоталамусе, стриатуме, гиппокампе и четверохолмии — выше на 94 % / 172 %, 86 % / 114 %, 116 % / 189 %, 96 % / 54 % соответственно, по сравнению с животными контрольной группы. Влияния пептидов пчелиного меда на ферментативную активность установлено не было, равно как и влияния всех исследованных пептидов на активность карбоксипептидаз в надпочечниках и уровня кортикостерона и АКТГ в сыворотке крови.

Таким образом, в результате данного эксперимента было показано, что пептиды продуктов пчеловодства влияют на активность карбоксипептидаз E и D в нервной ткани крыс, но не во всех отделах, и не оказывают влияния на работу гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси. Полученные данные можно использовать как экспериментальную основу для создания биологически активной добавки с анксиолитическим действием.

Ключевые слова: пептиды маточного молочка, пептиды трутневого расплода, анксиолитический эффект, карбоксипептидаза E, хронический стресс

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-34-9005.

UDC 577.15+612.8.04

DOI: 10.25688/2076-9091.2023.51.3.02

Sergey Viktorovich Klychenkov¹,
Anastasia Dmitrievna Kruchinina²,
Sergey Sergeevich Gamzin³,
Olga Anatolyevna Levashova⁴

^{1,2,3} Penza State University,
Penza, Russia

⁴ Penza Institute of Advanced Training of Doctors — branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation,
Penza, Russia

Evaluation of changes in the activity of carboxypeptidases under the action of peptides of bee products under chronic stress²

Abstract. Over the past few years, the incidence of anxiety and depressive disorders has increased dramatically, so the study of the anxiolytic activity of peptides of various origins is an urgent problem. The purpose of this article is to study the effect of peptides of royal jelly, drone brood and bee honey weighing up to 5 kDa on the activity of carboxypeptidases E and D in the nervous tissue and adrenal glands of rats under chronic stress. For this purpose, male rats of the Wistar line were subjected to random moderate stress for 16 days and at the same time, once a day, intranasally received aqueous solutions of the listed peptides at a concentration of 300 micrograms / kg of body weight. On day 17, the animals were removed from the experiment and their tissue samples were used to measure the activity of carboxypeptidases and the level of stress hormones in the blood serum. It was found that the enzymatic activity in the pituitary gland, amygdala and medulla oblongata under the action of peptides of drone brood and royal jelly is lower by 61 % / 70 %, 53 % / 44 %, and 37 % / 44 %, respectively, and in the hypothalamus, striatum, hippocampus and quadriplegia — higher by 94 % / 172 %, 86 % / 114 %, 116 % / 189 %, 96 % / 54 % accordingly, compared with the animals of the control group. The effect of bee honey peptides on enzymatic activity was not established, as well as the effect of all the peptides studied on the activity of carboxypeptidases in the adrenal glands and the level of corticosterone and ACTH in the blood serum.

Thus, as a result of this experiment, it was shown that peptides of bee products affect the activity of carboxypeptidases E and D in the nervous tissue of rats, but not in all departments, and do not affect the work of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis. The obtained data can be used as an experimental basis for the creation of a biologically active additive with anxiolytic action.

Keywords: royal jelly peptides, drone brood peptides, anxiolytic effect, carboxypeptidase E, chronic stress

² The research was carried out with the financial support of the RFBR in the framework of scientific project No. 20-34-9005.

Введение

Хронический стресс является одной из ключевых причин формирования депрессивных состояний [7]. Постоянное воздействие стрессовых факторов за счет существования нейропластичности вызывает изменения в работе нейромедиаторных и пептидергических систем в попытке адаптации к неблагоприятным условиям среды. Такие изменения могут быть опосредованы как за счет изменения количества рецепторов, так и за счет изменения активности ферментов процессинга нейроактивных молекул [17]. Экспериментально доказано, что при депрессивных состояниях изменяется не только концентрация АКТГ, кортикотропина, холецистокинина, нейропептида Y, вещества P, галанина, вазопрессина, пептида, активирующего аденилатциклазу гипофиза, окситоцина [14] и ангиотензина II [8], которые участвуют в регуляции работы нейромедиаторных систем, но и активность ферментов их процессинга — различных пептидгидролаз (например, пептидил-дипептидаза А, карбоксипептидаза В, карбоксипептидаза Е и т. д.) [18], а ввод антидепрессантов приводит к изменению их активности в нервной ткани [3]. Установлено, что карбоксипептидаза Е участвует в процессинге таких нейропептидов, вовлеченных в развитие тревожности, как инсулин, проопиомеланокортин, нейротензин, меланин-концентрирующий гормон, адренокортикотропный гормон, холецистокинин, энкефалин, дополнительно участвует в работе глутаминергической и ацетилхолиновой систем через регуляцию созревания секреторных везикул в терминалях нейронов [9]. Критическая значимость работы карбоксипептидазы Е в поддержании нормального функционирования систем организма установлена через эксперименты с нокаутными по соответствующему гену мышами и относительно недавно открытым BDV-синдромом (Blakemore-Durmaz-Vasileiou syndrome) [4].

Таким образом, со временем находится все больше и больше доказательств того, что при депрессии нарушается не только работа дофаминовой системы, но также и другие нейрохимические механизмы регуляции работы нервной системы, а причинами депрессии могут стать не только внешние факторы, но и генетическая предрасположенность (например, мутация в гене карбоксипептидазы Е у больных синдромом Альцгеймера ведет к развитию депрессии и деменции [6]).

В настоящее время в рамках поиска новых типов антидепрессантов активно исследуются на наличие анксиолитической и антидепрессивной активности пептиды и пептидные гидролизаты белков различного происхождения. Способность уменьшать проявления тревоги экспериментально показана для широкого спектра пептидов, полученных из растительного и животного сырья [13], в том числе пептидов из продуктов пчеловодства [1]. Целью данной статьи является изучение способности пептидов маточного молочка, трутневого расплода и пчелиного меда при интраназальном введении оказывать

воздействие на карбоксипептидазную активность в нервной ткани и надпочечниках крыс в условиях хронического стресса как один из механизмов обеспечения их анксиолитического действия.

Материалы и методы исследования

Экспериментальные животные и формирование хронического стресса

В качестве экспериментальных животных использовались самцы крыс линии Wistar массой 190–210 гр ($n = 8$), содержавшиеся в стандартных условиях вивария со свободным доступом к пище и воде, с периодами день/ночь по 12 часов, если экспериментом не было предусмотрено иное. Для формирования стрессового состояния использовался метод случайного непредсказуемого мягкого стресса: на животных воздействовали в течение 16 суток случайными стрессовыми факторами (по 2 фактора в сутки), такими как оставление без воды на 24 часа, нарушение режима день/ночь (свет 24 часа), содержание в темноте в течение 5 часов в период дня, иммобилизация на 50 минут, помещение клетки на 1D-шейкер (300 rpm), содержание при 4 °C в течение 60 минут, плавание без возможности выбраться из сосуда с водой в течение 5 минут. Параллельно с воздействием стрессовых факторов животные опытных групп каждый день интраназально получали водные растворы пептидов маточного молочка, трутневого расплода и пчелиного меда в концентрации 300 мкг/кг массы тела объемом 8 мкл, животные контрольной группы получали 0,9-процентный р-р NaCl в том же объеме.

Для оценки сформированности стрессового состояния на 1, 5, 10 и 15-е сутки животные контрольной группы прошли тест «Приподнятый крестообразный лабиринт»: в течение 8 минут измерялось время, проведенное каждой крысой в открытых и закрытых рукавах установки.

На 17-е сутки после очередного введения образцов пептидов животные всех групп были выведены из эксперимента, а гипофиз, гипоталамус, стриатум, гиппокамп, миндалина, четверохолмие, продолговатый мозг, надпочечники и сыворотка крови были изъяты для дальнейшего изучения в них активности ферментов обмена нейропептидов и концентрации гормонов стресса.

Получение пептидов

Вводимые водные растворы пептидов были получены методом, описанным ранее [2]. Если кратко, то водные растворы маточного молочка, пчелиного меда и водный гомогенат личинок трутневого расплода были профильтрованы через ультрафильтрационную мембрану с порогом молекулярной массы 5 кДа.

Полученный фильтрат был очищен от примесей ионообменной хроматографией на DEAE-целлюлозе и обессолен на сефадексе G-25.

Определение карбоксипептидазной активности, концентрации стрессовых гормонов и статистическая обработка данных

Для определения общей активности карбоксипептидаз E и D в образцах, полученных от экспериментальных животных, был использован метод, основанный на измерении интенсивности флюоресценции продукта реакции [15]. В качестве субстрата был использован модифицированный трипептид дансил-фен-ала-арг. Для проведения реакции к 50 мкл гомогената изучаемой ткани добавляли либо 150 мкл 50 мМ натрий-ацетатного буфера с 50 мМ NaCl (pH = 5,6) — опытная проба, либо 140 мкл того же буферного раствора и 10 мкл 25 мкМ водного раствора GEMSA (ингибитор) — контрольная. Пробы инкубировали при 37 °С в течение 60 минут, после чего добавляли 50 мкл 1 М р-ра HCl для остановки реакции. Для экстракции продукта — дансил-фен-ала — к пробам приливали 1,5 мл хлороформа и интенсивно встряхивали в течение 1 минуты, после чего центрифугировали при скорости 1000 об/мин в течение 10 минут. Флюоресценцию хлороформенной фазы измеряли при $\lambda_{\text{ex}} = 360$ нм и $\lambda_{\text{em}} = 530$ нм в кювете с длиной оптического пути 1 см против холостой пробы. Концентрацию белка в пробах определяли методом Лоури. Активность фермента определяли по разнице флюоресценции между опытными и контрольными пробами и выражали в нмоль дансил-фен-ала, образовавшегося за 1 минуту в пересчете на 1 мг белка.

Концентрацию кортикостерона и адренкортикотропного гормона в образцах сыворотки крови измеряли с помощью коммерческих наборов методом ИФА.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием ПО LibreOffice Calc: рассчитывали средние значения в повторностях, коэффициенты стандартного отклонения и *t*-критерий Стьюдента в качестве показателя достоверности различий между сравниваемыми параметрами.

Результаты исследования

Оценка сформированности хронического стресса

Результаты по измерению поведения опытных животных в тесте «Приподнятый крестообразный лабиринт» для оценки уровня сформированности хронического стресса и тревоги представлены на рисунке 1. Анализ полученных данных позволяет заключить, что за время моделирования хронического

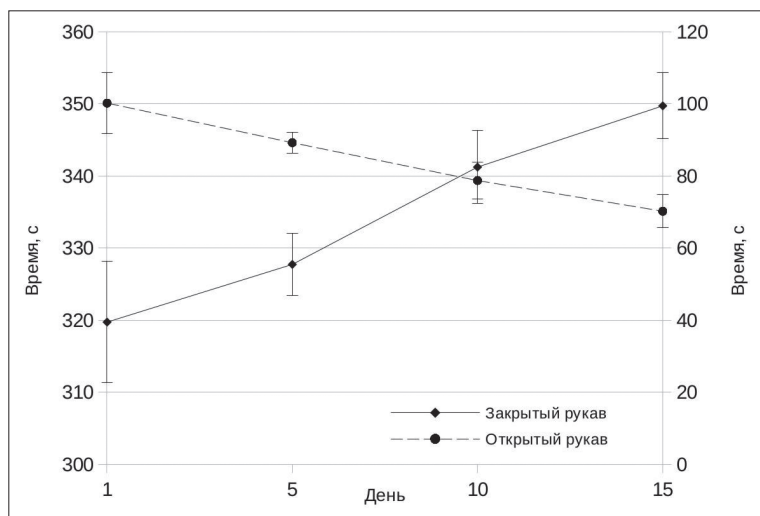
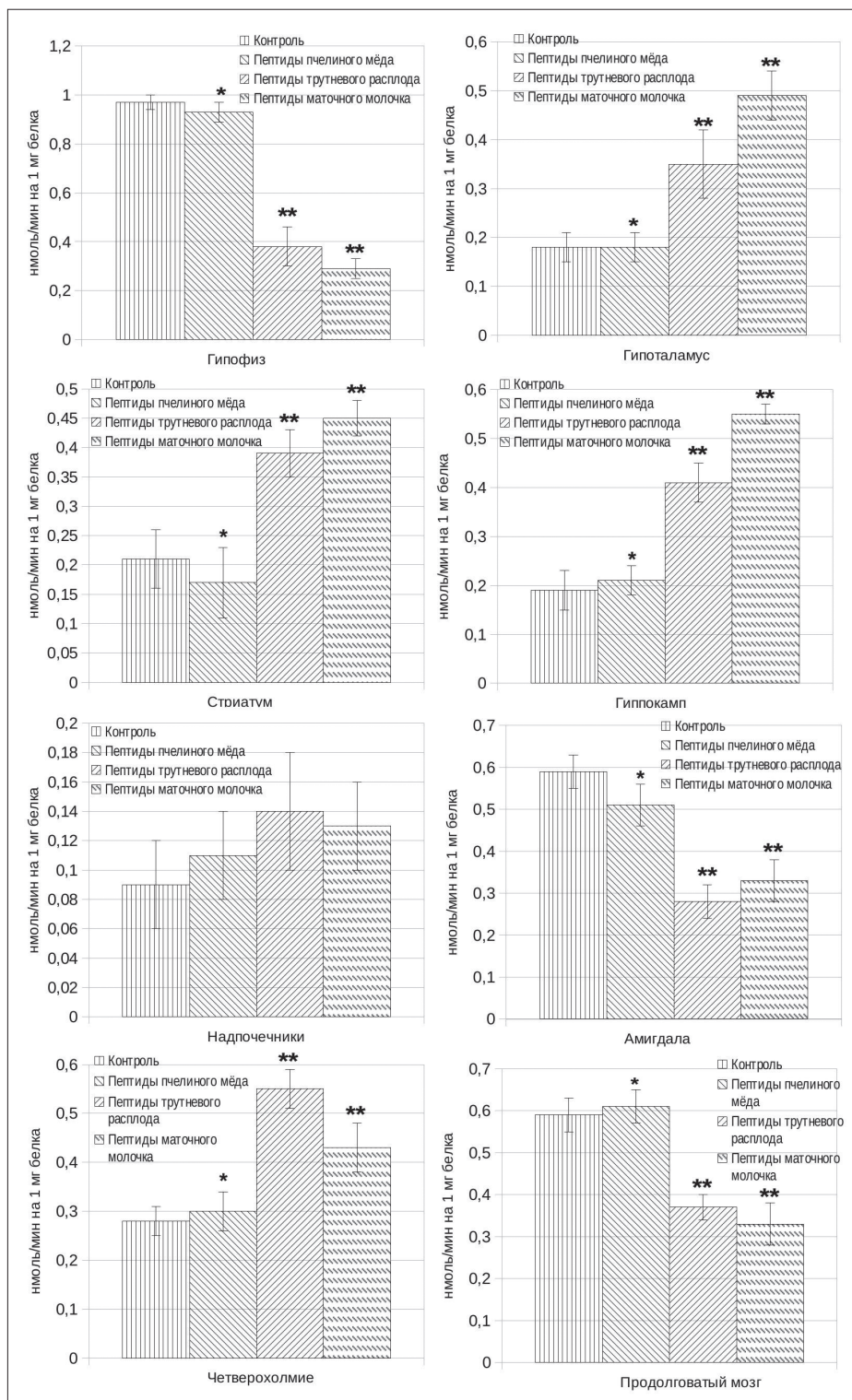


Рис. 1. Динамика изменения нахождения опытных животных контрольной группы (левая шкала — для времени, проведенном в закрытых рукавах; правая — для времени в открытых рукавах)

стресса у животных контрольной группы статистически достоверно снизилось на 30 % время нахождения в открытых рукавах установки, что подтверждает успешное формирование состояния тревоги и стресса, так как животные с повышенным уровнем тревоги больше остаются в закрытых рукавах, тем самым проявляя тигмотаксис как поведенческую реакцию на стресс.

Карбоксипептидазная активность и концентрация гормонов стресса

Результаты по измерению активности карбоксипептидаз E и D в гипофизе, гипоталамусе, стриатуме, гиппокампе, надпочечниках, амигдале, четверохолмии и продолговатом мозге представлены на рисунке 2. Было установлено, что активность ферментов в исследованных образцах гипофиза, амигдалы и продолговатого мозга, полученных от животных, которым вводили пептиды трутневого расплода и маточного молочка, по сравнению с группой контроля статистически достоверно снизилась на 61 % / 70 %, 53 % / 44 %, и 37 % / 44 % соответственно, а в образцах гипоталамуса, стриатума, гиппокампа и четверохолмия — повысилась на 94 % / 172 %, 86 % / 114 %, 116 % / 189 %, 96 % / 54 % соответственно. Также не было установлено статистически значимого влияния пептидов пчелиного меда на карбоксипептидазную активность во всех исследованных образцах. Отсутствие изменения ферментативной активности в образцах надпочечников свидетельствует, что пептиды не оказывают системного действия, потому что не всасываются в кровоток через слизистый эпителий носовой полости, но оказывают действие напрямую в головном мозге



Примечание: * — или отсутствие символа $p > 0,05$, ** — $p < 0,05$.

Рис. 2. Показатели карбоксипептидазной активности

либо воздействуя на обонятельные нейроны, либо попадая в ткани головного мозга через обонятельные пути. Подобное действие зафиксировано в ряде похожих экспериментов по изучению биологической активности пептидных препаратов, вводимых интраназально [12], однако в зависимости от механизма работы пептидов их действие может быть системным и опосредованным через различные сигнальные пути, активируемые ими в ЦНС.

Определение активности обеих карбоксипептидаз вместо активности конкретного фермента связано с тем, что в нервной ткани экспрессируется сразу несколько металлозависимых карбоксипептидаз с аналогичной субстратной специфичностью: карбоксипептидаза В (3.4.17.2), карбоксипептидаза Е (3.4.17.10), карбоксипептидаза М (3.4.17.12), карбоксипептидаза U (3.4.17.20), карбоксипептидаза D (3.4.17.22) и карбоксипептидаза Z (3.4.17), которые отщепляют С-концевые лизин или аргинин, активируются двухзарядными ионами металлов (цинк, кобальт, магний, кальций), ингибируются либо хелаторами, либо другими традиционно применяемыми ингибиторами карбоксипептидаз (например, GEMSA). Подбор pH реакционной среды позволяет дифференцировать активности этих ферментов, однако карбоксипептидазы Е и D имеют общий оптимум — 5,5–6,0, поэтому раздельное определение их активностей невозможно осуществить традиционными методами [15]. В научной литературе недостаточно данных о роли карбоксипептидазы D в процессах синтеза и созревания нейропептидов. В настоящий момент существуют лишь предположения о роли этого фермента в транспорте нейропептидов из комплекса Гольджи в формирующиеся секреторные везикулы; данные об этом были получены на культурах клеток гипофиза AtT-20 [11], поэтому далее мы сконцентрируемся только на роли карбоксипептидазы Е в формировании тревожности, так как роль этого фермента в функционировании пептидергических систем изучена более подробно.

Полученные данные позволяют определить биохимическую основу наблюдаемого ранее анксиолитического эффекта изученных пептидных фракций в условиях хронического стресса [1]. Снижение ферментативной активности в гипоталамусе, но повышение активности в гипоталамусе, на наш взгляд, позволяет заключить, что пептиды трутневого расплода и маточного молочка не оказывают анксиолитического действия через снижение активности гипоталамической части гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси — одного из главных биохимических механизмов реализации стрессовых реакций организма. Это предположение также подтверждается отсутствием статистически достоверного изменения в уровне кортикостерона и кортикотропина плазмы крови у экспериментальных животных (см. рис. 3). Повышение карбоксипептидной активности в гипоталамусе означает усиление процессов синтеза регуляторных пептидов нейронами данного отдела, однако в случае пептидов маточного молочка и трутневого расплода не наблюдается подобного повышения активности в гипоталамусе, что свидетельствовало бы об активации подобных процессов в этом отделе мозга.

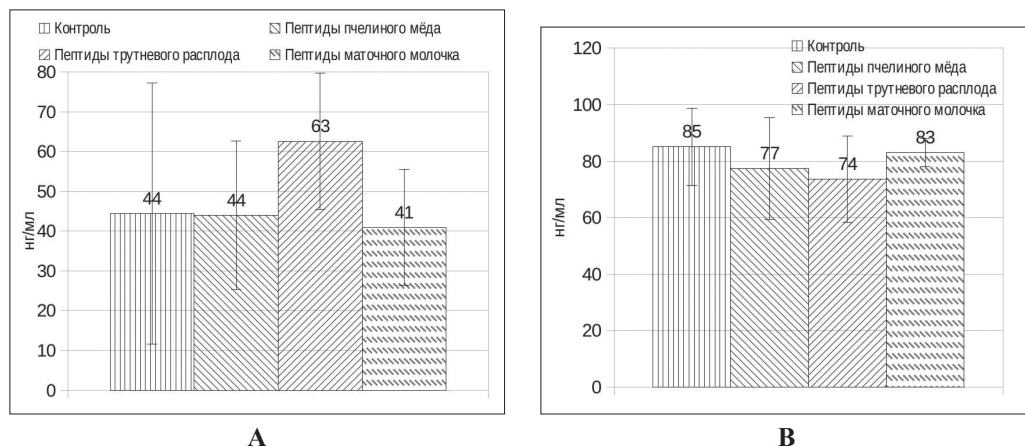


Рис. 3. Концентрации АКТГ (А) и кортикостерона (В) в сыворотке крови экспериментальных животных

Снижение карбоксипептидазной активности в амигдале и продолговатом мозге говорит об уменьшении активности пептидергических систем данных отделов мозга, в работу которых вовлечены карбоксипептидазы Е и D, что объясняет наблюдаемый анксиолитический эффект. Амигдала, являясь ключевым центром мозга, регулирующим реакции страха и тревоги, имеет большое количество ГАМК-ергических нейронов, которые экспрессируют рецепторы к различным нейропептидам, таким как окситоцин, вазопрессин, бомбезин-подобный пептид, кортиколиберин, соматостатин, кальцитонин-ген родственный пептид, пептид, активирующий аденилатциклазу гипофиза, нейрокинин В и нейрокинин 3, часть из которых процессируется с участием карбоксипептидазы Е [5]. Снижение ферментативной активности в амигдале, наблюдаемое в данном эксперименте под действием пептидов маточного молочка и трутневого расплода, может свидетельствовать о снижении уровня хронического стресса и страха. Продолговатый мозг участвует в регуляции работы симпатической нервной системы, влияя на тонус скелетной мускулатуры и работу сердца. В экспериментальных исследованиях показано, что в продолговатом мозге находятся пресимпатические нейроны, содержащие везикулы с нейропептидами, в процессинге которых участвует карбоксипептидаза Е: вазоактивный интестинальный пептид, нейропептид Y, холецистокинин, октапептид, нейротензин и энкефалин [16]. Так как продолговатый мозг через регуляцию работы симпатической нервной системы задействован в регуляции ответа организма на стрессовые воздействия, что особенно важно при хроническом стрессе и состоянии хронической тревоги, когда процессы возбуждения симпатической нервной системы доминируют над процессами торможения, можно заключить, что наблюдаемое снижение активности карбоксипептидазы Е обосновывает анксиолитический эффект пептидов маточного молочка и трутневого расплода. Возможно, что в нашем эксперименте

пониженный уровень ферментативной активности физиологически находит отражение в снижении тревожности, вызванное понижением концентрации нейропептидов в данном регионе мозга, что приводит к понижению тонуса симпатической нервной системы.

Повышение изученной ферментативной активности в гиппокампе и четверохолмии может быть связано с активацией этих структур за счет новизны обстановки; известно, что поведенческие тесты приводят к активации нейронных путей в гиппокампе с целью закрепления памяти о навигации в новом месте [10]. Активация нейронных структур приводит и к активации ферментов процессинга нейропептидов. Например, карбоксипептидаза E участвует в процессинге нейропептида Y, играющего важную роль в формировании памяти, в том числе памяти места в гиппокампе. Повышение изученной ферментативной активности в стриатуме также может свидетельствовать об анксиолитическом влиянии пептидов маточного молочка и трутневого расплода, так как стриатум обладает тормозной активностью по отношению к напряжённой мышечной мускулатуре. Состояние хронического стресса на физиологическом уровне характеризуется в том числе и повышенным тонусом мускулатуры, и снижение этого напряжения опосредованно через активацию стриатума. Повышение карбоксипептидазной активности может свидетельствовать об активации процессов синтеза и созревания нейропептида Y, энкефалина, нейротензина и динорфина, то есть активации тормозного действия стриатума.

Заключение

В научной литературе накопилось достаточно эмпирических данных, доказывающих, что при развитии хронической тревоги и депрессивных состояний в головном мозге изменяется характер работы различных пептидергических систем. Одним из механизмов модуляции работы таких систем является влияние на активность ферментов процессинга нейропептидов, в том числе карбоксипептидаз E и D, участвующих в их созревании и упаковке в секреторные везикулы. Одним из актуальных направлений в исследовании проблем возникновения тревоги и депрессивных состояний как патологии является изучение биологической активности пептидов природного происхождения. В ходе данного эксперимента были полученные данные, свидетельствующие о наличии влияния пептидов маточного молочка и трутневого расплода массой до 5 кДа на активность карбоксипептидаз E и D в различных регионах мозга экспериментальных животных в условиях хронического стресса. Полученные результаты можно использовать для создания перспективной биологически активной добавки, имеющей анксиолитический эффект.

Список источников

1. Клыченков С. В., Кручинина А. Д. Влияние пептидов продуктов пчеловодства на степень развития ангедонии у крыс в условиях хронического стресса // Научный аспект. 2022. Т. 5. № 5. С. 601–607. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49848131>
2. Клыченков С. В., Кручинина А. Д. Способ выделения и очистки низкомолекулярных пептидов из продуктов пчеловодства с использованием хроматографических методов // Сорбционные и хроматографические процессы. 2023. Т. 23. № 1. С. 107–115. DOI: 10.17308/sorpchrom.2023.23/10998
3. Кручинина А. Д., Генгин М. Т. Влияние однократного введения флуоксетина на активность карбоксипептидазы E в нервной ткани крыс // Нейрохимия. 2015. Т. 32. № 4. С. 307–311. DOI: 10.7868/S102781331504010X
4. Bosch E. BDV Syndrome: An Emerging Syndrome with Profound Obesity and Neurodevelopmental Delay Resembling Prader — Willi Syndrome / E. Bosch, M. Hebebrand, B. Popp et al. // Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism. 2021. Vol. 106. Issue 12. P. 3413–3427. DOI: 10.1210/clinem/dgab592
5. Burg van den E. H., Stoop R. Neuropeptide signalling in the central nucleus of the amygdala // Cell and Tissue Research. 2019. Vol. 375. Issue 1. P. 93–101. DOI: 10.1007/s00441-018-2862-6
6. Cheng Y. A human carboxypeptidase E/NF- α 1 gene mutation in an Alzheimer's disease patient leads to dementia and depression in mice / Y. Cheng, N. X. Cawley, T. Yanik et al. // Translational Psychiatry. 2016. Vol. 6. Art. e973. DOI: 10.3389/fnmol.2022.918852
7. Cruz-Pereira J. S. Depression's Unholy Trinity: Dysregulated Stress, Immunity, and the Microbiome / J. S. Cruz-Pereira, K. Rea, Y. M. Nolan et al. // Annual Review of Psychology. 2020. Vol. 71. P. 49–78. DOI: 10.1146/annurev-psych-122216-011613
8. Han W. Angiotensin-II and angiotensin-(1-7) imbalance affects comorbidity of depression and coronary heart disease / W. Han, Z. Wei, R. Dang et al. // Peptides. 2020. Vol. 131. Art. 170353. DOI: 10.1016/j.peptides.2020.170353
9. Ji L. Dissecting carboxypeptidase E: properties, functions and pathophysiological roles in disease / L. Ji, H.-T. Wu, X.-Y. Qin et al. // Endocrine Connections. 2017. Vol. 6. Issue 4. P. 18–38. DOI: 10.1530/EC-17-0020
10. Joëls M. Effects of chronic stress on structure and cell function in rat hippocampus and hypothalamus / M. Joëls, H. Karst, D. Alfarez et al. // Stress. 2004. Vol. 7. Issue 4. P. 221–231. DOI: 10.1080/10253890500070005
11. Kalinina E., Varlamov O., Fricker L. D. Analysis of the carboxypeptidase D cytoplasmic domain: Implications in intracellular trafficking // Journal of Cellular Biochemistry. 2002. Vol. 85. Issue 1. P. 101–111. DOI: 10.1002/jcb.10112
12. Malyshev A. V. Peptide LCGA-17 Attenuates Behavioral and Neurochemical Deficits in Rodent Models of PTSD and Depression / A. V. Malyshev, I. A. Sukhanova, V. M. Ushakova et al. // Pharmaceuticals. 2022. Vol. 15. Issue 4. Art. 462. DOI: 10.3390/ph15040462
13. Mizushige T. Neuromodulatory peptides: Orally active anxiolytic-like and antidepressant-like peptides derived from dietary plant proteins // Peptides. 2021. Vol. 142. Art. 170569. DOI: 10.1016/j.peptides.2021.170569
14. Rana T. Exploring the role of neuropeptides in depression and anxiety / T. Rana, T. Behl, A. Sehgal et al. // Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry. 2022. Vol. 114. Art. 110478. DOI: 10.1016/j.pnpbp.2021.110478

15. Song L., Fricker L. D. Purification and characterization of carboxypeptidase D, a novel carboxypeptidase E-like enzyme, from bovine pituitary // *Journal of Biological Chemistry*. 1995. Vol. 270. Issue 42. P. 25007–25013. DOI: 10.1074/jbc.270.42.25007
16. Stornetta R. L. Neurochemistry of bulbospinal presympathetic neurons of the medulla oblongata // *Journal of Chemical Neuroanatomy*. 2009. Vol. 38. Issue 3. P. 222–230. DOI: 10.1016/j.jchemneu.2009.07.005
17. Tartt A. N. Dysregulation of adult hippocampal neuroplasticity in major depression: pathogenesis and therapeutic implications / A. N. Tartt, M. B. Mariani, R. Hen et al. // *Molecular Psychiatry*. 2022. Vol. 27. P. 2689–2699. DOI: 10.1038/s41380-022-01520-y
18. Xiao L., Loh Y. P. Neurotrophic Factor- α 1/Carboxypeptidase E Functions in Neuroprotection and Alleviates Depression // *Frontiers in Molecular Neuroscience*. 2022. Vol. 15. Art. 918852. DOI: 10.3389/fnmol.2022.918852

References

1. Klychenkov S. V., Kruchinina A. D. Vliianie peptidov produktov pchelovodstva na stepen' razvitiia angedonii u krys v usloviakh khronicheskogo stressa // *Scientifical Aspect*. 2022. T. 5. № 5. 601–601. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49848131>
2. Klychenkov S. V., Kruchinina A. D. Sposob vydeleniia i ochistki nizkomolekuliarnykh peptidov iz produktov pchelovodstva s ispol'zovaniem khromatograficheskikh metodov // *Sorbtsionnye i Khromatograficheskie Protsessy*, 2023. T. 23. № 1. S. 107–115. (In Russ.). DOI: /10.17308/sorpchrom.2023.23/10998
3. Kruchinina A. D., Gengin M. T. The effect of a single administration of fluoxetine on the activity of carboxypeptidase E in the nervous tissue of rats // *Neurochemical Journal*. 2015. T. 32. № 4. S. 307–311. (In Russ.). DOI: 10.7868/S102781331504010X
4. Bosch E. BDV Syndrome: An Emerging Syndrome with Profound Obesity and Neurodevelopmental Delay Resembling Prader — Willi Syndrome / E. Bosch, M. Hebebrand, B. Popp et al. // *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 2021. Vol. 106. Issue 12. P. 3413–3427. DOI: 10.1210/clinem/dgab592
5. Burg van den E. H., Stoop R. Neuropeptide signalling in the central nucleus of the amygdala // *Cell and Tissue Research*. 2019. Vol. 375. Issue 1. P. 93–101. DOI: 10.1007/s00441-018-2862-6
6. Cheng Y. A human carboxypeptidase E/NF- α 1 gene mutation in an Alzheimer's disease patient leads to dementia and depression in mice / Y. Cheng, N. X. Cawley, T. Yanik et al. // *Translational Psychiatry*. 2016. Vol. 6. Art. e973. DOI: 10.3389/fnmol.2022.918852
7. Cruz-Pereira J. S. Depression's Unholy Trinity: Dysregulated Stress, Immunity, and the Microbiome / J. S. Cruz-Pereira, K. Rea, Y. M. Nolan et al. // *Annual Review of Psychology*. 2020. Vol. 71. P. 49–78. DOI: 10.1146/annurev-psych-122216-011613
8. Han W. Angiotensin-II and angiotensin-(1-7) imbalance affects comorbidity of depression and coronary heart disease / W. Han, Z. Wei, R. Dang et al. // *Peptides*. 2020. Vol. 131. Art. 170353. DOI: 10.1016/j.peptides.2020.170353
9. Ji L. Dissecting carboxypeptidase E: properties, functions and pathophysiological roles in disease / L. Ji, H.-T. Wu, X.-Y. Qin et al. // *Endocrine Connections*. 2017. Vol. 6. Issue 4. P. 18–38. DOI: 10.1530/EC-17-0020
10. Joëls M. Effects of chronic stress on structure and cell function in rat hippocampus and hypothalamus / M. Joëls, H. Karst, D. Alfarez et al. // *Stress*. 2004. Vol. 7. Issue 4. P. 221–231. DOI: 10.1080/10253890500070005

11. Kalinina E., Varlamov O., Fricker L. D. Analysis of the carboxypeptidase D cytoplasmic domain: Implications in intracellular trafficking // *Journal of Cellular Biochemistry*. 2002. Vol. 85. Issue 1. P. 101–111. DOI: 10.1002/jcb.10112
12. Malyshev A. V. Peptide LCGA-17 Attenuates Behavioral and Neurochemical Deficits in Rodent Models of PTSD and Depression / A. V. Malyshev, I. A. Sukhanova, V. M. Ushakova et al. // *Pharmaceuticals*. 2022. Vol. 15. Issue 4. Art. 462. DOI: 10.3390/ph15040462
13. Mizushige T. Neuromodulatory peptides: Orally active anxiolytic-like and antidepressant-like peptides derived from dietary plant proteins // *Peptides*. 2021. Vol. 142. Art. 170569. DOI: 10.1016/j.peptides.2021.170569
14. Rana T. Exploring the role of neuropeptides in depression and anxiety / T. Rana, T. Behl, A. Sehgal et al. // *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*. 2022. Vol. 114. Art. 110478. DOI: 10.1016/j.pnpbp.2021.110478
15. Song L., Fricker L. D. Purification and characterization of carboxypeptidase D, a novel carboxypeptidase E-like enzyme, from bovine pituitary // *Journal of Biological Chemistry*. 1995. Vol. 270. Issue 42. P. 25007–25013. DOI: 10.1074/jbc.270.42.25007
16. Stornetta R. L. Neurochemistry of bulbospinal presympathetic neurons of the medulla oblongata // *Journal of Chemical Neuroanatomy*. 2009. Vol. 38. Issue 3. P. 222–230. DOI: 10.1016/j.jchemneu.2009.07.005
17. Tartt A. N. Dysregulation of adult hippocampal neuroplasticity in major depression: pathogenesis and therapeutic implications / A. N. Tartt, M. B. Mariani, R. Hen et al. // *Molecular Psychiatry*. 2022. Vol. 27. P. 2689–2699. DOI: 10.1038/s41380-022-01520-y
18. Xiao L., Loh Y. P. Neurotrophic Factor- α 1/Carboxypeptidase E Functions in Neuroprotection and Alleviates Depression // *Frontiers in Molecular Neuroscience*. 2022. Vol. 15. Art. 918852. DOI: 10.3389/fnmol.2022.918852

УДК 612.13

DOI: 10.25688/2076-9091.2023.51.3.03

Евгений Евгеньевич Степура

Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

**Анализ индекса Макруза сердечной деятельности
коров джерсейской породы с разным вегетативным статусом**

Аннотация. Показатель индекса Макруза у крупного рогатого скота джерсейской породы до настоящего времени не изучался, и его нормальные значения не описаны в доступной литературе. Характеристики ЭКГ и вариабельность ритма сердца были проанализированы у 103 голов породы джерси. Для анализа и записи ЭКГ джерсейского скота использовали программу CONAN-4.5 на фронтальной отводящей системе по методу М. П. Рощевского. Учитывая тонкие механизмы вегетативной регуляции сердца, необходимо расширить диагностическую базу для очень распространенных сердечно-сосудистых заболеваний у крупного рогатого скота. Анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР) является широко используемым методом в медицинской практике для оценки вегетативной регуляции и состояния сердца. Математический анализ сердечного ритма для определения состояния ВНС важен для патогенетического лечения многих заболеваний. Изучение показателей и индексов вариабельности сердечного ритма имеет большое значение в ветеринарной лечебно-профилактической работе.

Ключевые слова: электрокардиограмма, индекс Макруза (ИМ), сердечная деятельность, вегетативная регуляция

UDC 612.13

DOI: 10.25688/2076-9091.2023.51.3.03

Evgeny Evgenievich Stepura

Moscow City University,
Moscow, Russia

**Analysis of Macruz index of cardiac activity
of cows of jersey breed with different vegetative status**

Abstract. The Macruz index in Jersey cattle has not yet been studied, and its normal values are not described in the available literature. ECG characteristics and heart rate variability were analyzed in 103 Jerseys. To analyze and record the ECG of Jersey cattle, the CONAN-4.5 program was used on the frontal lead-off system according to the method of M. P. Roschevsky. Given the subtle mechanisms of autonomic regulation of the heart, it is necessary to expand the diagnostic base for very common cardiovascular diseases in cattle. Analysis of heart rate variability (HRV) is a widely used method in medical practice to assess autonomic regulation and the state of the heart. Mathematical analysis

of heart rate to determine the state of the ANS is important for the pathogenetic treatment of many diseases. The study of indicators and indices of heart rate variability is of great importance in veterinary medical and preventive work.

Keywords: electrocardiogram, Makruzindex, cardiac activity, autonomic regulation

Введение

Клиническое значение ЭКГ как метода исследования функционального состояния кровообращения определяется ее способностью распознавать и локализовать нарушения процессов возбуждения миокарда и косвенно определять по полученным данным состояние сократительной функции миокарда [1–4].

Качественная оценка ЭКГ может дать информацию о гипертрофии предсердий и желудочков, но не позволяет предположить наличие сердечной недостаточности. Количественная оценка ЭКГ, в частности продолжительность Р-волны, левое внутрипредсердное отклонение и расчет индекса Макруза (ИМ), важны для распознавания ранних стадий сердечной недостаточности.

У человека проанализирован ИМ, он равен 1,1–1,6 у. е. При гипертрофии (или дилатации, ДКМП) миокарда правого предсердия данный показатель в большинстве случаев составляет $\leq 1,1$ у. е. По данным некоторых авторов [2, 3], увеличение ИМ более чем в 2,78 раза и левопредсердного внутреннего отклонения более чем на 0,063 сек. является признаком недостаточности миокарда левого желудочка у человека [9].

Таким образом, изменения ИМ связаны с увеличением времени атриовентрикулярной проводимости и сопутствующим увеличением интервала PQ. А увеличение самого ИМ связано с повышенной электрической активностью левого предсердия [12, 15].

У авторов исследований С. Н. Копылова и И. М. Рощевской приведены результаты оценки индексных показателей ЭКГ у лошадей и собак. У лошадей: длительность интервала PQ — 0,21–0,34 сек., зубца Р — 0,1–0,17 сек., ИМ — 0,6 у. е., систолический показатель — от 33–43 %. У клинически здоровых собак ИМ — 0,27–0,36 у. е., при миокардиодистрофии — 0,4 у. е., при сердечной недостаточности — более 0,5 у. е. [10].

В норме у собак крупных пород ИМ равен 0,22–1,0 у. е. При кардиомиопатии собак в некоторых случаях ИМ достоверно возрастает примерно до 3,0 у. е. Данный индекс у собак при кардиомиопатии достоверно коррелирует с функциональным классом хронической сердечной недостаточности и размерами левого предсердия при проведении эхокардиографического исследования [6, 7].

В норме у карликовых пород собак ИМ — 0,33–1,0 у. е., а при эндокардиозе атриовентрикулярных клапанов сердца этот показатель достоверно повышался, в некоторых случаях примерно до 2,5 у. е. Установлено, что величина ИМ у собак, больных эндокардиозом атриовентрикулярных клапанов сердца, достоверно коррелирует с функциональным классом хронической сердечно-сосудистой недостаточности и передне-задним размером левого предсердия [13].

Ряд авторов провели исследования на семи собаках (породы — немецкая овчарка, доберман, спаниель, боксер, ротвейлер в возрасте от 1 года до 12 лет). Из обследованных животных 40 были клинически здоровы, у 15 диагностировали миокардиодистрофию, а у 16 собак отмечались признаки сердечной недостаточности [5, 8, 11].

На ЭКГ клинически здоровых собак длительность интервала PQ составила $0,11 \pm 0,01$ сек., зубца Р — 0,03–0,04 сек. Исходя из этих данных, индекс Макруза равен 0,27–0,36 у. е. [17].

При миокардиодистрофии у 70 % собак продолжительность зубца Р увеличена на 25 % (0,05 сек.), интервала PQ — на 14 % (0,125 сек.), а ИМ равен 0,4 у. е. Доли левопредсердного и правопредсердного внутреннего компонента зубца Р оставались практически равными [14, 16, 17, 18–20].

В доступной отечественной и зарубежной литературе информация о нормативной величине ИМ и его интерпретация у коров джерсейской породы не обнаружена.

В связи с вышеизученным **целью** нашей научной работы было определить значения индекса Макруза у клинически здоровых коров джерсейской породы с разным вегетативным статусом.

Задачи исследовательской работы:

- 1) провести регистрацию ЭКГ и математический анализ вариабельности сердечного ритма у исследуемых животных;
- 2) проанализировать вегетативный статус и электрофизиологические показатели ЭКГ (зубец Р и интервал PQ) исследуемых животных;
- 3) проанализировать индекс Макруза (ИМ) у коров джерсейской породы с разным вегетативным статусом.

Материалы и методы исследований

Характеристики ЭКГ и вариабельность ритма сердца были проанализированы у 103 голов коров джерсейской породы. Для анализа и записи ЭКГ джерсейского скота использовали программу CONAN-4.5 на фронтальной отводящей системе по методу М. П. Роцевского [19, 20]. ЭКГ записывали за два-три часа до приема пищи. Клинические исследования включали в себя пальпацию, перкуссию и аускультацию в строгом соответствии с методикой клинического обследования животных по Б. В. Уша.

В работе рассчитывали индекс Макруза, который представляет собой отношение продолжительности зубца Р к длительности сегмента PQ (см. рис. 1).

Обработку полученного материала проводили в программе Statistica 10.0 for Windows, рассчитывали следующие параметры: среднее арифметическое (M), ошибку среднего арифметического (m), t -критерий Стьюдента. Различия считались значимыми при $p < 0,05$.

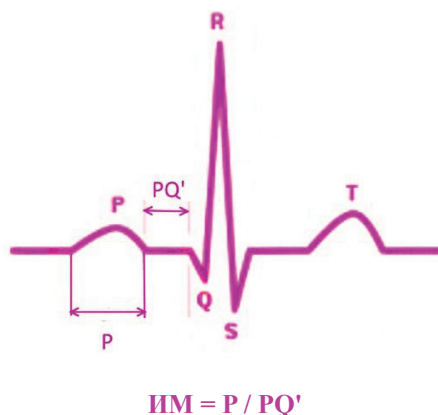


Рис. 1. Электрокардиограмма и расчет значения индекса Макруза (ИМ)

Результаты исследования и их обсуждение

В настоящем исследовании были сняты и проанализированы электрокардиограммы у крупного рогатого скота джерсейской породы. Исследуемые животные были разделены на группы в зависимости от индекса исходного вегетативного тонуса (ИВТ).

Исходный вегетативный тонус рассчитывался по интегральному индексу, который отражает степень централизованного контроля сердечного ритма и характеризуется активностью симпатических регуляторных механизмов, а состояние центрального контура характеризовалось индексом стресса (SI).

Как уже ранее упоминалось, полученные ЭКГ животных анализировали с помощью комбинированной программы CONAN-4.5.

Фрагмент ЭКГ крупного рогатого скота джерсейской породы представлен на рисунке 2.

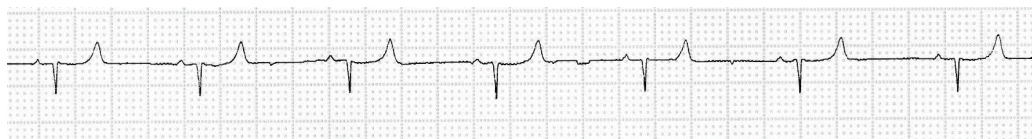


Рис. 2. Фрагмент ЭКГ коровы джерсейской породы

Полученные в ходе научных исследований значения индекса Макруза в зависимости от индекса напряжения представлены в таблице 1.

При анализе таблицы 1 получена следующая физиологическая картина индекса Макруза у коров джерсейской породы с разным вегетативным статусом.

На ЭКГ клинически здоровых коров джерсейской породы с предполагаемым исходным вегетативным тонусом «ваготония» индекс Макруза составил $0,29 \pm 0,01$ у. е. У данной группы преобладает парасимпатический отдел вегетативной нервной системы.

Таблица 1

**Показатели индекса Макруза (ИМ) variability
сердечного ритма коров джерсейской породы**

№	ИН, у. е.	ИВТ по ИН	ИМ, у. е.	Достоверность между группами
1	≤ 50	ваготония	0,29 ± 0,01	1–3 ($p < 0,001$)
2	51–150	нормотония	0,38 ± 0,01	1–2 ($p < 0,001$) 1–4 ($p < 0,001$)
3	151–250	симпатикотония	0,59 ± 0,01	2–3 ($p < 0,001$) 2–4 ($p < 0,001$)
4	≥ 251	гиперсимпатикотония	0,81 ± 0,01	3–4 ($p < 0,01$)

Примечание: достоверность различий ИМ оценивалась между группами с применением *t*-критерия Стьюдента, $p < 0,05$.

Для здоровых исследуемых животных с предполагаемым исходным вегетативным тонусом «нормотония» индекс Макруза составил $0,38 \pm 0,01$ у.е. Данная группа характеризуется равновесным состоянием гомеостаза между СО и ПО вегетативной нервной системы.

Для животных с предполагаемым исходным вегетативным тонусом «симпатикотония» индекс Макруза составил $0,59 \pm 0,01$ у. е. У данной группы происходит смещение вегетативного баланса в сторону симпатического отдела вегетативной нервной системы.

А для «гиперсимпатикотоников» индекс Макруза составил $0,81 \pm 0,01$ у. е. В данной группе происходит зашкаливание симпатического отдела вегетативной нервной системы.

Взаимосвязь индекса напряжения (ИН) и индекса Макруза (ИМ) имеет достоверную параболическую зависимость, представленную на рисунке 3.

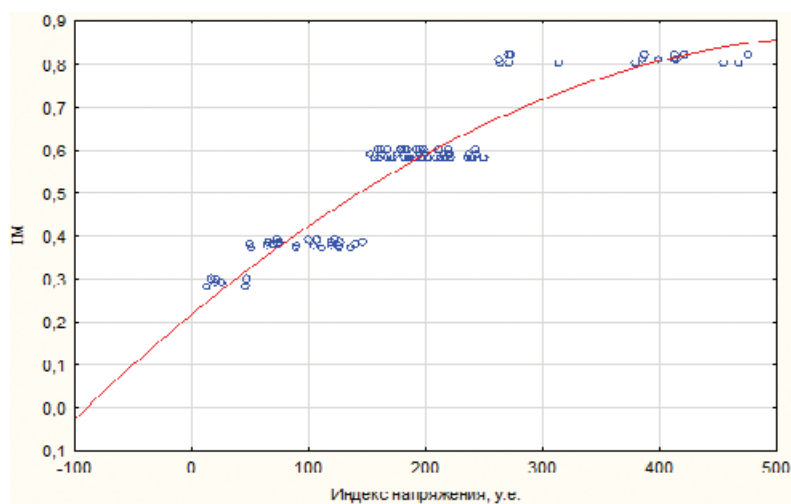


Рис. 3. Параболическая зависимость индекса напряжения (ИН) и индекса Макруза (ИМ) коров джерсейской породы

Анализ параболической зависимости между индексом напряжения (ИН) и индексом Макруза (ИМ), представленной на рисунке 3 показывает, что при повышении значения индекса напряжения ветви анализируемой параболы направлены вверх, то есть значение индекса Макруза (ИМ) повышается. Начало восхождения параболы указывает на преобладание парасимпатического отдела вегетативной нервной системы с предполагаемым исходным вегетативным статусом «ваготония», а верхушка параболы указывает на преобладание симпатического отдела вегетативной нервной системы с предполагаемым исходным вегетативным статусом «гиперсимпатикотония».

В таблице 2 приведена корреляционная взаимосвязь между индексом напряжения (ИН) и индексом Макруза (ИМ).

Таблица 2

**Корреляционная взаимосвязь зависимости
между индексом напряжения (ИН)
и индексом Макруза (ИМ) коров джерсейской породы**

Показатель	Уравнение зависимости	Коэффициент корреляции, у. е.	Коэффициент детерминации, %	Достоверность
ИМ	$y = 0,22 + 0,002252 x - 0,00000194 x^2$	0,94	88,24	$P < 0,05$

Взаимосвязь уровня продуктивности коров с показателем моды достоверна, $p < 0,05$, коэффициент корреляции 0,94, коэффициент детерминации 88,24 % и уравнение зависимости — $y = 0,22 + 0,002252 x - 0,00000194 x^2$.

Полученный электрофизиологический показатель ЭКГ коров джерсейской породы — индекс Макруза в состоянии относительного покоя характеризует нормальную работу сердечной деятельности, а его изменение характеризует патологические состояния. В нашем случае данный показатель составил 0,29–0,81 у. е., его изменение связывают с увеличением времени атрио-вентрикулярной проводимости и расширением в результате этого интервала PQ.

Повышение индекса Макруза связывают с увеличением электрической активности левого предсердия. Данные значения мы можем использовать в ветеринарной медицине и при проведении практических и лабораторных занятий по физиологии в ветеринарных институтах.

Выводы

Установлены нормальные значения индекса Макруза для коров джерсейской породы с разным вегетативным статусом — 0,29–0,81 у. е. В связи с этим оценку данного индекса целесообразно включить в базовый набор комплекса методик диагностики заболеваний сердца у данной породы.

Таким образом, правильный подход и комплексная интерпретация ЭКГ с использованием количественных показателей может дать полезную информацию для диагностики ранних стадий сердечной недостаточности. Индекс Макруза полезен для диагностики увеличения левого предсердия. Если этот индекс повышен, рекомендуется провести эхокардиографию.

Список источников

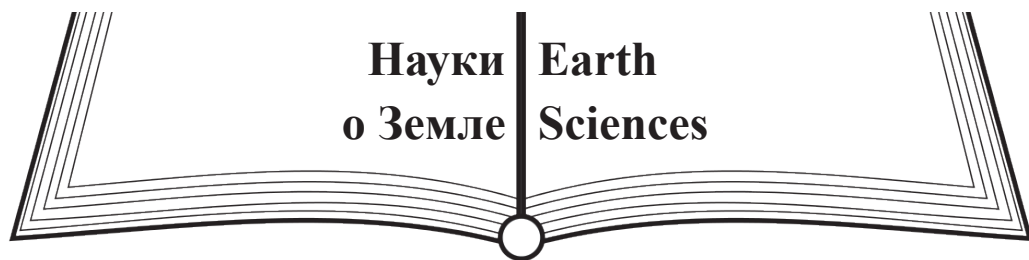
1. Баевский Р. М. Анализ вариабельности сердечного ритма в космической медицине // Физиология человека. 2002. Т. 28. № 2. С. 70–82.
2. Баевский Р. М. К проблеме прогнозирования функционального состояния человека в условиях длительного космического полета // Физиологический журнал СССР имени И. М. Сеченова. 1972. № 6. С. 819–827.
3. Баевский Р. М. Кибернетический анализ процессов управления сердечным ритмом // Актуальные проблемы физиологии и патологии кровообращения. М.: Медицина, 1976. С. 161–175.
4. Баевский Р. М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. М.: Медицина, 1979. 205 с.
5. Ипполитова Т. В. Адаптационные процессы у коров к физиологическим и технологическим факторам // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: сборник научных трудов МГАВМиБ. М., 2009. С. 113–115.
6. Ипполитова Т. В. Математический анализ регуляции сердечного ритма у коров // Регуляция физиологических функций продуктивных животных: межвузовский сборник научных трудов. М., 1993. С. 17–20.
7. Копылов С. Н. Показатели ЭКГ и вариабельность ритма сердца у коров при миокардиодистрофии // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2011. № 2. С. 45–48.
8. Лягин Ф. Ф., Бадин Г. А. Костромская порода крупного рогатого скота — наша марка // 60 лет костромской породе крупного рогатого скота: материалы юбилейной научно-практ. конф. Кострома, 2004. С. 58–67.
9. Маколкин В. И., Сыркин А. Л., Недостуи А. В. Состояние предсердий у больных атеросклеротическим кардиосклерозом с нарушением ритма // Кардиология. 1973. № 7. С. 73–76.
10. Ольбинская Л. И., Савченко А. П., Янкин В. В. Состояние малого круга кровообращения у больных ишемической болезнью сердца в условиях велоэргометрической нагрузки и острой строфантиновой пробы (по данным катетеризации правых отделов сердца и легочной артерии) // Кардиология. 1976. № 10. С. 71–76.
11. Петров П. Е. Некоторые данные по методике электрокардиографии новорожденных телят // Ветеринария. 1965. № 12. С. 54–57.
12. Прошева В. И., Ключина И. В., Роцевский М. П. Морфофизиологическая характеристика миокардиальных волокон в желудочках сердца северных оленей и коров // Эколого-физиологические исследования в природе и эксперименте: тез. докл. V Всесоюзн. конф. по экологической физиологии и морфологии. Фрунзе, 1977. С. 369–370.
13. Роцевская И. М. Кардиоэлектрическое поле теплокровных животных и человека. СПб.: Наука, 2008. 250 с.
14. Роцевский М. П. Эволюционная электрокардиология. Л.: Наука, 1972. 252 с.

15. Рощевский М. П. Электрическая активность сердца и методы съемки электрокардиограмм у крупного рогатого скота. Свердловск: Уральск. науч.-исслед. с.-х. ин-т и гос. ун-т. 1958. 79 с.
16. Acharya U. Heart rate variability: a review / U. Acharya et al. // *Med Bio Eng Comput.* 2006. Vol. 44. P. 1031–1051.
17. Adam D. R., Smith J. M., Akselrod S. Fluctuations in T-wave morphology and susceptibility to ventricular fibrillation. 1984. Vol. 17. № 3. P. 209–218.
18. Adamovich B. A. State-of-the-art automatic evaluation of the health status in space medicine and preventive medicine / B. A. Adamovich, R. M. Baevsky, A. P. Berseneva et al. // *Kosmicheskaya Biologiya i Aviakosmi — cheskaya Meditsina.* 1990. Vol. 24. № 4. P. 11–18.
19. Ahmed M. W. Effect of pharmacologic adrenergic stimulation on heart rate variability / M. W. Ahmed et al. // *J. Am. Coll. Cardiol.* 1994. Vol. 24. P. 1082–1090.
20. Akselrod S. Spectral analysis of HR fluctuations in the evaluation of autonomous control during acute myocardial infarction / S. Akselrod, J. Arbel, O. Oz et al. // *Computers in Cardiology.* 1985. P. 315–318.

References

1. Baevsky R. M. Analysis of heart rate variability in space medicine // *Human Physiology.* 2002. T. 28. № 2. S. 70–82. (In Russ.).
2. Baevsky R. M. On the problem of predicting the functional state of a person under conditions of long-term space flight // *Physiol. Journal THE USSR imeni I. M. Sechenova.* 1972. № 6. S. 819–827. (In Russ.).
3. Baevsky R. M. Cybernetic analysis of heart rhythm control processes // *Actual problems of physiology and pathology of blood circulation.* M.: Medicine, 1976. P. 161–175. (In Russ.).
4. Baevsky R. M. Forecasting states on the verge of norm and pathology. M.: Medicine, 1979. 205 s. (In Russ.).
5. Ippolitova T. V. Adaptation processes in cows to physiological and technological factors // *Actual problems of veterinary medicine: sat. scientific tr. MGAVMiB.* M., 2009. S. 113–115. (In Russ.).
6. Ippolitova T. V. Mathematical analysis of heart rate regulation in cows. Regulation of physiological functions of productive animals // *Interuniversity. Sat. scientific tr. M.,* 1993. S. 17–20. (In Russ.).
7. Kopylov S. N. ECG indicators and heart rate variability in cows with myocardial dystrophy // *Issues of legal regulation in veterinary medicine.* 2011. № 2. S. 45–48. (In Russ.).
8. Lyagin F. F., Badin G. A. Kostroma breed of cattle is our brand // *60 years of the Kostroma breed of cattle: materials of the anniversary scientific and practical. conf. Kostroma,* 2004. S. 58–67. (In Russ.).
9. Makolkin V. I., Syrkin A. L., Missing A. V. The state of the atria in patients with atherosclerotic cardiosclerosis with rhythm disturbance // *Cardiology.* 1973. № 7. S. 73–76. (In Russ.).
10. Olbinskaya L. I., Savchenko A. P., Yankin V. V. The state of the pulmonary circulation in patients with coronary heart disease under conditions of bicycle exercise and acute strophanthin test (according to catheterization of the right heart and pulmonary arteries) // *Cardiology.* 1976. № 10. S. 71–76. (In Russ.).

11. Petrov P. E. Some data on the method of electrocardiography of newborn calves. *Veterinary*. 1965. № 12. S. 54–57. (In Russ.).
12. Prosheva V. I., Klyushina I. V., Roschevsky M. P. Morphophysiological characteristics of myocardial fibers in the ventricles of the heart of reindeer and cows. *Ecological and physiological research in nature and experiment: Proceedings. report V All-Union. conf. on ecological physiology and morphology*. Frunze. 1977. S. 369–370. (In Russ.).
13. Roschevskaya I. M. *Cardioelectric field of warm-blooded animals and humans*. SPb.: Nauka, 2008. 250 s. (In Russ.).
14. Roschevsky M. P. *Evolutionary electrocardiology*. L.: Nauka, 1972. 252 s. (In Russ.).
15. Roschevsky M.P. *Electrical activity of the heart and methods of shooting electrocardiograms in cattle*. Sverdlovsk: Uralsk. scientific research s.-x. in-t and state. un-t. 1958. 79 s. (In Russ.).
16. Acharya U. Heart rate variability: a review / U. Acharya et al. // *Med Bio Eng Comput*. 2006. Vol. 44. P. 1031–1051.
17. Adam D. R., Smith J. M., Akselrod S. Fluctuations in T-wave morphology and susceptibility to ventricular fibrillation. 1984. Vol. 17. № 3. P. 209–218.
18. Adamovich B. A. State-of-the-art automatic evaluation of the health status in space medicine and preventive medicine / B. A. Adamovich, R. M. Baevsky, A. P. Berseneva et al. // *Kosmicheskaya Biologiya i Aviakosmi — cheskaya Meditsina*. 1990. Vol. 24. № 4. P. 11–18.
19. Ahmed M. W. Effect of pharmacologic adrenergic stimulation on heart rate variability / M. W. Ahmed et al. // *J. Am. Coll. Cardiol*. 1994. Vol. 24. P. 1082–1090.
20. Akselrod S. Spectral analysis of HR fluctuations in the evaluation of autonomous control during acute myocardial infarction / S. Akselrod, J. Arbel, O. Oz et al. // *Computers in Cardiology*. 1985. P. 315–318.



УДК 504.062

DOI: 10.25688/2076-9091.2023.51.3.04

**Алла Анатольевна Пакина¹,
Роман Сергеевич Лужков²,
Татьяна Юрьевна Зенгина³**

^{1,2,3} Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова,
Москва, Россия

Анализ структуры землепользования для формирования природно-экологического каркаса Белгородской области¹

Аннотация. Создание природно-экологического каркаса региона традиционно рассматривается как фактор улучшения экологической обстановки и оптимизации природопользования. В статье на примере Белгородской области проводится анализ структуры землепользования и оценка потенциала освоенных земель для включения их в состав каркаса. Для стабилизации экологической ситуации и снижения антропогенной нагрузки на ландшафты необходима корректировка структуры землепользования и увеличение доли земель, выполняющих средоформирующие функции.

На примере Корочанского района, характеризующегося средней степенью антропогенной нагрузки, проанализировано соотношение различных категорий земель в границах предлагаемой схемы каркаса. Анализ проводился с использованием данных интернет-ресурса OpenStreetMap, космических снимков Landsat-8, а также материалов полевых исследований в летний период 2021 г. Данные по фактическому использованию земель в пределах предлагаемого каркаса легли в основу оценки перспектив создания единого каркаса. В работе оценена возможность включения земель различных категорий в охраняемые элементы и буферные зоны. Практическая значимость исследования состоит в обосновании подхода к реализации

¹ Исследование выполнено в рамках Программы развития междисциплинарной научно-образовательной школы Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова «Будущее планеты и глобальные изменения окружающей среды» и темы НИР по ГЗ МГУ «Устойчивое развитие территориальных систем природопользования» (№ 121051100162-6).

предложений по созданию каркаса с учетом изменений в структуре землепользования и определении соответствующих режимов природопользования для разных элементов каркаса.

Ключевые слова: природно-экологический каркас, структура землепользования, староосвоенный регион

UDC 504.062

DOI: 10.25688/2076-9091.2023.51.3.04

**Alla Anatolievna Pakina¹,
Roman Sergeevich Luzhkov²,
Tatyana Yurievna Zengina³**

^{1, 2, 3} Lomonosov Moscow State University,
Moscow, Russia

Analysis of the structure of land use for the formation of the natural and ecological framework of the Belgorod region²

Abstract. The natural-ecological framework's design considering traditionally as a factor contributing to the ecological situation improvement and environmental management optimization. On example of the Belgorod region the paper analyzes a regional structure of land use and reveals the potential of mastered lands to include them in the framework. To stabilize the ecological situation and reduce the anthropogenic load, corrections in the structure of land use and an increase in the share of lands performing environmental-forming functions are necessary.

On example of the typical municipal unit, the Korochansky district, characterized by an average degree of anthropogenic load, the ratio of different categories of land use within the boundaries of the proposed framework scheme is analyzed. The analysis was carried out using data from the OpenStreetMap Internet resource and Landsat-8 satellite images, as well as field research materials in 2021 summer season. Data on the actual land use structure within the proposed framework formed the basis for assessing the prospects for creating a single framework. The paper analyzes the possibility of including lands of various categories in protected elements and buffer zones. The practical significance of the study consists in proposals to implement the approach, taking into account changes in the structure of land use and determining the appropriate environmental management regimes for different elements of the framework.

Keywords: ecological framework, land-use structure, old-developed region

² The research was carried out within the framework of the Development Program of the Interdisciplinary Scientific and Educational School of Lomonosov Moscow State University "The future of the planet and global environmental changes" and the topic of research on the MSU "Sustainable development of territorial environmental management systems" (No. 121051100162-6).

Введение

Сложившаяся к настоящему времени структура землепользования играет ключевую роль в формировании экологической ситуации в Белгородской области. Для региона характерен ряд экологических проблем, обычных для староосвоенной территории и обусловленных высоким уровнем антропогенной нагрузки: деградация почвенного покрова, загрязнение атмосферного воздуха и водных объектов, уменьшение видового разнообразия и местообитаний растительного и животного мира и т. д. В современной структуре землепользования Белгородской области преобладают земли сельскохозяйственного назначения, занимающие около 77 % площади земельного фонда [1], при этом эродированные почвы занимают 53,6 % от общей площади пашни [4]. Существенно меньшую площадь (около 1,8 % территории области) занимают земли промышленности, однако промышленное природопользование, обусловленное наличием залежей железных руд Курской магнитной аномалии, вносит серьезный вклад в формирование экологической ситуации. На средоформирующие виды землепользования (сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ), а также земли лесного и водного фондов) приходится менее 10 % территории области. Несмотря на то что в состав сети ООПТ входит 314 охраняемых природных объектов различных категорий, а их общая площадь превышает 300 тыс. га (11,1 % от площади региона), их регулирующее влияние на экологическую обстановку невелико. Большую часть этих территорий (258,6 тыс. га, или 85,5 %) занимают природные (комплексные) ландшафтные заказники регионального значения, в пределах которых не происходит изъятия территории из хозяйственного использования, а контроль над соблюдением природоохранного режима недостаточно строг [4]. Единственной ООПТ федерального значения является заповедник «Белогорье», включающий в себя пять не связанных друг с другом кластеров, общая площадь которых составляет около 0,1 % от площади региона, что является одним из самых низких показателей среди регионов РФ.

Формирование природно-экологического каркаса (ПЭК) ООПТ традиционно рассматривается как фактор, способствующий улучшению экологической обстановки [6; 7]. Для снижения антропогенной нагрузки и стабилизации экологической ситуации в регионе исследования необходимы изменения в структуре землепользования, обеспечивающие рост доли земель, выполняющих средоформирующие функции. Одним из вариантов эффективного внедрения необходимых изменений в структуру землепользования является формирование природно-экологического каркаса, включающего участки с различными режимами природопользования, образующего пространственно-организованную инфраструктуру, которая поддерживает экологическую стабильность территории, предотвращая потерю биоразнообразия

и деградацию ландшафта [6]. Основываясь на общепринятых представлениях о ПЭК [10; 12; 13], в работе оценивался потенциал территорий, формирующих все категории его функциональных элементов — узлов (или ядер) и коридоров (или коммуникационных структур). К ядрам и узлам природно-экологического каркаса относят наименее измененные деятельностью человека территории, в число которых в Белгородской области могут быть включены ООПТ федерального значения. Поскольку ООПТ регионального значения представлены заказниками, территории которых не изымаются из хозяйственного оборота, отнесение их к ядрам или узлам ПЭК нецелесообразно. К средоформирующим территориям могут быть отнесены земли лесного фонда, относящиеся к 1-й группе лесов и выполняющие преимущественно водоохранные, защитные и оздоровительные функции. В качестве экологических коридоров можно рассматривать водоохранные зоны водных объектов, имеющих ограничения к природопользованию. В качестве связующих элементов возможно также использование полевых полос лесополос в случае выполнения ими функций поддержания вещественно-энергетических и информационных потоков в ландшафтах.

Анализ фактического землепользования на территории области с использованием космических снимков и верификации полученных данных в ходе полевых работ подтвердил, что существующая структура землепользования не способствует внедрению в практику схемы природно-экологического каркаса области, предложенной в 2007 году научно-методическим центром (НМЦ) «Теринформ» ЦНИИП градостроительства РААСН. Несмотря на то что территории с наиболее строгим природоохранным статусом (в том числе участки заповедника «Белогорье») включены в состав ядер предполагаемого каркаса, а узлы включают в себя крупные лесные массивы и ООПТ регионального значения, целостность ПЭК не может быть обеспечена вследствие высокой степени преобразованности территорий, формирующих линейные элементы каркаса. Предполагаемые экологические коридоры большей частью располагаются в границах различных категорий земель, интенсивно используемых в настоящее время: сельскохозяйственного назначения, населенных пунктов, а в некоторых случаях и земель промышленности. В условиях староосвоенного региона практическая реализация предложений по формированию ПЭК в большинстве случаев предполагает перевод земель из одной категории в другую, включая неизбежную в таких случаях смену собственника земель и решение вопросов экономического, правового и административного характера. В связи с этим анализ структуры землепользования и оценка потенциала различных категорий земель являются важным условием выработки рекомендаций по режиму природопользования (ПП) разных участков ПЭК для его эффективного функционирования.

Материалы и методы исследования

В основу исследования положены результаты полевых исследований фактического характера землепользования в границах планируемого природно-экологического каркаса, включая верификацию данных, полученных на основе обработки космических снимков. На первом этапе исследования производился анализ космических снимков Landsat-8 из базы данных Геологической службы США (United States Geological Survey или USGS) [18] и данных о видах землепользования интернет-ресурса OpenStreetMap (OSM) [17]. Далее была произведена адаптация 18 категорий землепользования векторного слоя landuse под классификацию земель согласно Земельному кадастру РФ с использованием Публичной кадастровой карты РФ. Сопоставление полученных данных с актуальными космическими снимками Landsat-8 позволило выявить некоторые несовпадения между информацией OSM и существующим характером землепользования, особенно в пределах крупных населенных пунктов.

Следующий этап работ включал полевой выезд в модельные районы исследования с целью изучения фактического использования земель в пределах территорий, предполагаемых к включению в ПЭК. Полевые исследования были проведены в районах с различным уровнем антропогенной нагрузки: Борисовский (низкий уровень), Корочанский (средний) и Губкинский (высокий) [8]. Выезды производились в течение августа 2021 г. для идентификации всех видов преобладающего в регионе сельскохозяйственного землепользования (пастбища, сенокосы, пашни и т. д.). В ходе полевого выезда производилась верификация имеющихся данных относительно фактического характера землепользования.

Полученные данные позволили проанализировать перспективы создания единого ПЭК региона с учетом современной структуры землепользования. Для этого с помощью программы QGIS были созданы карты фактического использования земель в пределах предлагаемого к созданию ПЭК и рассчитаны площади разных категорий земель. Потенциал формирования ПЭК по трем упомянутым выше районам был оценен путем выявления и расчета площадей территорий, соответствующих разным элементам ПЭК.

Результаты исследования

В качестве модельного был выбран Корочанский район Белгородской области. Сопоставление структуры землепользования в районах с разным уровнем нагрузки показало, что Корочанский район, характеризующийся средним уровнем этого показателя [8], отражает основные проблемы формирования природно-экологического каркаса. Сравнение природных условий

Корочанского района с Борисовским районом и Губкинским городским округом (ГО) (с низким и высоким уровнем нагрузки соответственно) показало их сходство: все исследуемые районы приурочены к юго-западным макросклонам Среднерусской возвышенности Восточно-Европейской равнины, рельеф представляет собой возвышенную равнину, расчлененную овражно-балочной сетью. Выбранные для исследования муниципальные единицы относятся к лесостепной зоне, для которой характерно чередование лесных участков с участками лугов и окультуренных степей. В то же время распашка территории привела к неравномерности чередования — лесные участки и нетронутые участки степи приурочены к склонам овражно-балочной сети, плакоры в основном представляют собой обрабатываемые участки сельскохозяйственных угодий. Для Борисовского района характерны относительно высокая доля земель лесного фонда, отсутствие крупных промышленных производств и относительно низкая плотность населения. Высокая антропогенная нагрузка в Губкинском ГО определяется преобладанием сельскохозяйственных земель, наличием крупных промышленных объектов и высокой плотностью населения. Показатели Корочанского района наиболее близки к осредненным значениям по всем районам области (табл. 1).

Таблица 1

Соотношение категорий земель в районах Белгородской области с высоким, средним и низким уровнем антропогенной нагрузки (%)

Категория земель	Борисовский район*	Корочанский район**	Губкинский городской округ***
Земли населенных пунктов	13,54	12,30	11,07
Сельскохозяйственные земли	72,00	79,98	79,11
Земли промышленности	0,77	0,68	5,04
Земли ООПТ	1,85	0,00	0,52
Земли лесного фонда	10,62	7,04	4,26
Земли водного фонда	0,00	0,00	0,00
Земли запаса	1,22	0,00	0,00

Примечание: уровень антропогенной нагрузки: * — низкий, ** — средний, *** — высокий.

Согласно принятой в актуальных научных работах точке зрения [2; 6; 10], наибольшим потенциалом объединения земель в составе ПЭК в староосвоенных регионах обладают территории с естественным растительным покровом, в особенности земли лесного фонда и ООПТ. При этом в составе земель сельскохозяйственного назначения функции экологического каркаса обычно выполняют водоохранные зоны рек, сенокосы, пастбища и т. п. [5; 14; 15].

Исследование современной структуры землепользования модельного района производилось на основе данных Географического атласа Белгородской области и интернет-ресурса OSM. В связи с недостатком информации о типах землепользования также проводилось дешифрирование космических снимков

Landsat-8 и сопоставление полученных данных с результатами полевых исследований, которые позволили определить вид землепользования на участках, которые не подвергались дешифрированию, а также выделить действующие промышленные и сельскохозяйственные объекты в пределах каркаса, которые могут оказывать негативное воздействие на окружающую среду, что противоречит концепции ПЭК. На основе данных материалов в программе QGIS были созданы векторные слои с информацией о характеристике фактического землепользования в рамках ПЭК. Эта информация была положена в основу оценки возможности формирования каркаса с точки зрения современного землепользования, осуществляемого в его границах.

Анализ землепользования в пределах ПЭК проводился для двух групп элементов с различными требованиями к режимам природопользования: охраняемых зон (ядра, узлы, линейные элементы) и буферных зон. Отметим, что во всех районах области отмечается наличие в границах охраняемых элементов ПЭК не только участков ООПТ и лесных массивов, но и сельскохозяйственных угодий, а также сельских населенных пунктов. В буферных зонах такие сочетания, которые можно идентифицировать как конфликты между подгруппами (ПП), обычны. Так, на территории Борисовского района с относительно низкой антропогенной нагрузкой в буферной зоне ПЭК преобладают земли сельскохозяйственного назначения (пашня, малоиспользуемые пастбища, многолетние насаждения), а также расположены населенные пункты пгт. Борисовка и с. Октябрьская Готня, Борисовский завод мостовых металлоконструкций имени В. А. Скляренко и ряд животноводческих комплексов.

На территории Губкинского ГО, характеризующегося высокой антропогенной нагрузкой, к ядрам каркаса приурочены участки Лысые горы и Ямская степь заповедника «Белогорье», которые не связаны друг с другом ввиду интенсивного освоения прилегающих территорий. Анализ фактического землепользования в пределах ПЭК на территории Губкинского ГО свидетельствует о чрезвычайно мозаичной структуре, которая способствует возникновению конфликтов ПП. В пределы ядра, приуроченного к участку Ямская степь, попадают сельскохозяйственные угодья, а также часть строящегося хвостохранилища Лебединского ГОКа. На территории второго ядра каркаса, связанного с участком Лысые горы, также велика доля сельскохозяйственных угодий (пашня, малоиспользуемые пастбища, многолетние насаждения), а доля земель лесного фонда минимальна. В рамках выделяемого узла каркаса также широко распространены сельскохозяйственные угодья, часть строящегося хвостохранилища и ряд достаточно крупных сельских населенных пунктов — с. Бобровы Дворы, Вислая Дубрава, Богословка, Сергиевка с общей численностью населения более 4,0 тыс. человек. Приводораздельные территории в рамках ПЭК практически полностью распаханы (более 90 %). Долинные комплексы р. Короча активно используются в основном в качестве пастбищ, такая же ситуация наблюдается и в долине р. Дубенка.

Ситуация в Корочанском районе во многом схожа с рассмотренными выше Борисовским районом и Губкинским ГО. Основное внимание в этом районе было уделено оценке возможностей и ограничений к формированию охраняемых элементов ПЭК: ядра и узлы, долинные и приводораздельные комплексы (рис. 1).

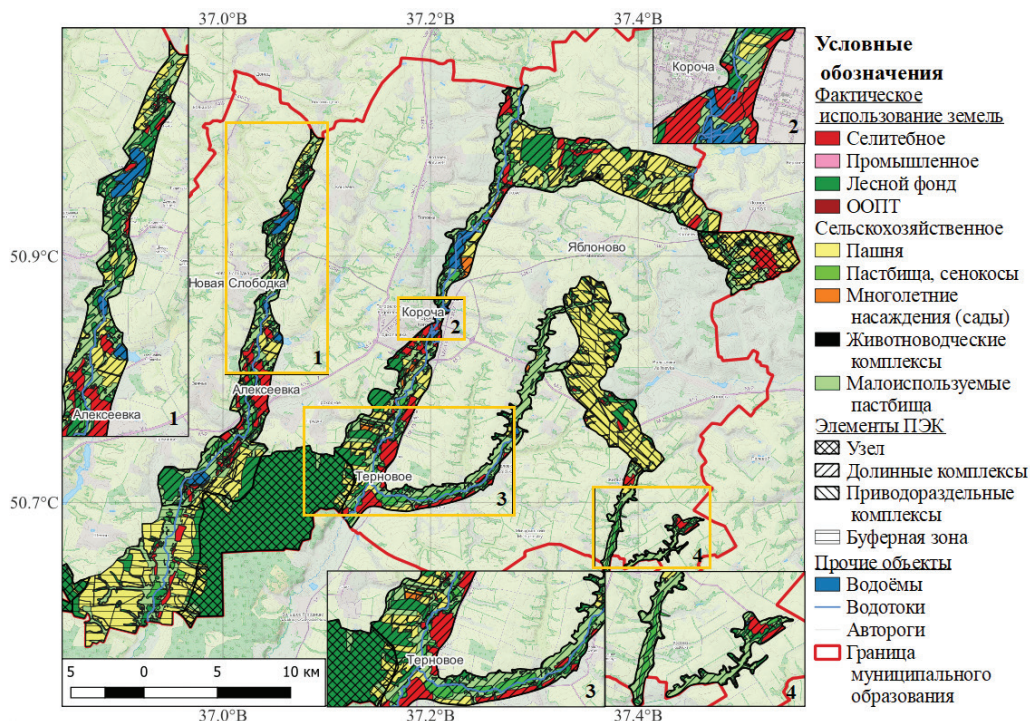


Рис. 1. Фактическое землепользование в пределах предлагаемого ПЭК на территории Корочанского района

Поскольку ООПТ федерального уровня в районе отсутствуют, расположение узлов проектируемого каркаса было приурочено к лесным массивам, сохранившимся, в частности, в южной части района. На западе района в структуре фактического землепользования традиционно преобладают земли сельхозназначения (пашня, малоиспользуемые пастбища). При формировании каркаса необходимо установление природоохранного режима в пределах долинных комплексов р. Короча, Корень и Мокрая Ивица (вставки 1 и 3 на рис. 1). Также к долинным комплексам относятся участки овражно-балочной сети на юго-востоке района (вставка 4 на рис. 1), и территория, соединяющая в северо-восточной части муниципальной единицы долину р. Короча с узлом ПЭК, расположенном в соседнем Чернянском районе.

В долинах рек и овражно-балочной сети отмечается преобладание земель лесного фонда и сельскохозяйственных угодий, представленных малоиспользуемыми пастбищами. Однако в районе с. Терновое фиксируется интенсивное

использование земель под пастбища, что связано с выпасом фермы крупного рогатого скота (КРС) «Афанасово». При этом в границах долинных комплексов в составе каркаса расположены крупные населенные пункты, такие как г. Короча, с. Алексеевка и Афанасово с общей численностью населения более 7,5 тыс. человек. На некоторых участках отмечается селитебное использование территории, которое перекрывает экологический коридор, например созданный в 2010 году парк «Молодежный» в г. Короча (вставка 2 на рис. 1). На территории, предназначенной для соединения долины р. Короча с узлом каркаса в Чернянском районе преобладающим видом фактического землепользования является сельскохозяйственное (пашня, малоиспользуемые пастбища) и лесохозяйственное землепользование (лесозащитное). Приводораздельные территории полностью распаханы (более 85 % от общей площади под пашней). В буферной зоне также отмечается высокая доля сельскохозяйственных угодий (пашня, малоиспользуемые пастбища) и небольшая представленность сельских населенных пунктов и участков лесного фонда.

Данные о фактическом использовании земель в пределах предлагаемого ПЭК легли в основу проведения оценки перспектив реализации проекта на уровне районов области с учетом возможности перевода различных территорий, отнесенных к каркасу, в категорию охраняемых земель. Подобные работы проводились для анализа и оценки воздействия современного использования территории на природные комплексы в рамках разработки алгоритма создания природно-экологического каркаса на муниципальном уровне.

Выделенные при полевом обследовании категории земель различаются по потенциалу формирования ПЭК, в том числе с точки зрения придания им охрannого статуса. Известно, что наибольшим потенциалом для включения в ПЭК обладают нетронутые территории с естественным растительным покровом — участки существующих ООПТ, леса, водно-болотные угодья и т. д. [2; 14]. Охраняемые природные территории обладают высоким потенциалом для включения в каркас не только ввиду их принадлежности к «эталонным» участкам природной среды, но и в связи с тем, что на их территориях уже действует особый природоохранный режим. Наряду с ООПТ к категории земель с высоким потенциалом в пределах Белгородской области можно отнести лесные массивы, которые относятся к группе защитных лесов и имеют соответствующие ограничения в режиме природопользования. Большинство пастбищ в пределах модельных районов сегодня используются слабо, что связано с тенденцией уменьшения поголовья крупного и мелкого рогатого скота в домашних хозяйствах (по состоянию на 2020 год 2/3 поголовья КРС области содержится в сельскохозяйственных организациях в стойловом режиме) [3]. Это также дает основания для отнесения малоиспользуемых пастбищ к категории земель с высоким потенциалом для включения в ПЭК.

Перевод сельскохозяйственных угодий с юридической точки зрения возможен при создании любой категории ООПТ [9]. При этом перевод пашни

в категорию охраняемых земель может рассматриваться как один из способов оптимизации сельскохозяйственного природопользования. Для этого из сельскохозяйственного оборота исключаются наименее эффективные для выращивания сельскохозяйственных культур участки в пользу альтернативного использования в качестве пастбищ либо консервации с целью последующей реставрации. Такие территории решают проблему восстановления экологического равновесия на сильно нарушенных и деградирующих землях для постепенного их возвращения в сферу ПП уже в качестве элементов экологического каркаса [12; 16]. В этом контексте оптимальным вариантом является использование земель, на которых отмечается низкая урожайность (эродированные, заовраженные, засоленные и т. д.), а также участков с неопределенным правовым статусом и удаленных от центров складирования и переработки сельскохозяйственной продукции [6]. В то же время выделить малопродуктивные участки в зоне распространения плодородных черноземов достаточно сложно. В связи с этим остро встает вопрос экономической эффективности использования земель в качестве природных степных пастбищ, так как в последние годы происходит сокращение домашнего и фермерского животноводства, большинство сельскохозяйственных организаций области содержит КРС в стойловом режиме и не нуждается в большом количестве пастбищ и сенокосов.

В границах предложенного ПЭК отмечается использование земельных угодий под пастбища мелкими сельхозорганизациями, использующими экстенсивные методы ведения животноводства. Выведение этих территорий из хозяйственного оборота может поставить под вопрос существование таких организаций, что приведет к негативным экономическим и социальным последствиям. Помимо перечисленных категорий сельхозземель в рамках каркаса представлены территории, занятые многолетними насаждениями, которые в большинстве своем относятся к различным садовым товариществам. В ходе полевого выезда было отмечено, что многие из этих угодий фактически не используются, однако у каждого небольшого участка есть свой собственник, что создает препятствия для перевода территорий в статус охраняемых и может рассматриваться как ограничение для формирования каркаса. Изучение перспектив изменения характера использования земель, занятых в настоящее время под пастбища и многолетние насаждения, требует дополнительного экономического и правового обоснования, поэтому перечисленные категории земель рассматривались как земли со средним потенциалом для включения в ПЭК. Земли, занятые промышленными объектами, транспортной инфраструктурой и населенными пунктами, были отнесены к категории с низким потенциалом для создания ПЭК. В настоящее время основания для перевода этих территорий в категорию охраняемых земель отсутствуют, что может трактоваться как наиболее серьезное ограничение: подобные решения экономически нецелесообразны, поскольку связаны с колоссальными затратами не только на компенсацию потерь в экономике региона, но и на восстановление среды.

Как уже упоминалось выше, в ходе выявления перспектив и ограничений формирования природно-экологического каркаса исследуемого региона характеристика потенциала включения земельных угодий в каркас, в зависимости от их категорий, была рассмотрена на примере Корочанского района. В программе QGIS были определены площади и доли каждой из занимаемых категорий в пределах охраняемых элементов (ядро, узел, долинные комплексы и приводораздельные территории) и буферных зон ПЭК (табл. 2) и оценено соотношение охраняемых элементов и буферных зон.

Таблица 2

Соотношение земель Корочанского района с различным потенциалом формирования природно-экологического каркаса

Потенциал земель для включения в состав ПЭК	Категории и характер использования земель	Охраняемые элементы ПЭК		Буферные зоны ПЭК	
		Площадь, га	Доля земель, %	Площадь, га	Доля земель, %
Высокий	Земли лесного фонда	10 487,3	34,18	703,0	14,90
	Земли ООПТ	—	—	—	—
	Сельхозземли (малоиспользуемые пастбища)	8193,0	26,50	1293,5	27,42
Общая площадь		18 680,2	60,68	1996,4	42,32
Средний	Сельхозземли (пашня)	8241,9	26,66	2425,5	51,42
	Сельхозземли (интенсивно используемые пастбища)	1257,1	4,10	134,4	2,85
	Многолетние насаждения	173,1	0,56	—	—
Общая площадь		9672,1	31,32	2559,9	54,27
Низкий	Земли промышленности	32,3	0,11	—	—
	Земли населенных пунктов	2299,6	7,49	160,5	3,41
Общая площадь		2331,9	8,00	160,5	3,41
Общая площадь предлагаемого ПЭК		30 684,2	100	4716,8	100

Анализируя полученные данные, можно сказать, что в Корочанском районе, несмотря на средний уровень антропогенной нагрузки на территорию, перспективы создания природно-экологического каркаса можно охарактеризовать как достаточно благоприятные. В пределах охраняемых элементов ПЭК свыше 60 % земель имеют высокий потенциал для их перевода в категорию охраняемых. Около 30 % земель, основу которых составляют распаханые земли, относятся к территориям со средним потенциалом и только 8 % — к территориям с низким потенциалом. В пределах буферных зон соотношение земель с различным потенциалом для создания каркаса также дает основания полагать, что реализация проекта возможна, так как отмечается преобладание территорий со средним потенциалом (около 54 %), что для данного элемента является инвариантом нормы. Земли с низким потенциалом составляют

всего 3 % от площади района. Серьезным сдерживающим фактором формирования каркаса является стоимость предлагаемых мер, включающих выкуп или аренду земельных участков, попадающих в пределы каркаса. Для оценки стоимости земельных участков сельскохозяйственного назначения были приняты во внимание данные о кадастровой стоимости земель исследуемых районов. Согласно материалам постановления Правительства Белгородской области «Об утверждении среднего уровня кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения по муниципальным районам Белгородской области» от 19.11.2018, цена сельхозземель в регионе варьирует от 11,92 до 12,85 руб/м². В этом случае затраты на выкуп только земель, используемых под пашню в пределах охраняемых элементов ПЭК, составят около 1,5 млрд руб. (без учета затрат на восстановление нарушенных природных комплексов).

Формирование природно-экологического каркаса как единой территориальной структуры регионального уровня, выполняющей функции поддержания экологической стабильности, в староосвоенном регионе связано с большими сложностями и требует системного подхода. В условиях преобладания сельскохозяйственных угодий решение этой задачи может рассматриваться в контексте нормализации структуры угодий [6]: необходимо обосновать выбор земель, обработка которых убыточна, для возможного перевода их, например, в категорию пастбищ. Такие земли могут рассматриваться как элементы реставрационного фонда и включаться в природно-экологический каркас. В этой связи актуальным остается вопрос совершенствования законодательной базы в части регулирования природоохранной деятельности: одним из серьезных ограничений к реализации предложений по формированию ПЭК является отсутствие в законодательстве понятия «экологический каркас».

Выводы

Проведенное исследование подтверждает возможность оценки перспектив формирования единого природно-экологического каркаса Белгородской области на основе данных о фактическом использовании земель. Оценка соотношения в границах административных образований различных категорий земель с высоким, средним и низким потенциалом формирования ПЭК позволяет выработать рекомендации по трансформации структуры землепользования для перевода земель в категорию охраняемых элементов и буферных зон ПЭК.

По итогам проведенной оценки предпосылки формирования ПЭК в Корочанском районе могут быть определены как благоприятные. Серьезным сдерживающим фактором формирования каркаса является стоимость предлагаемых мер, включающих выкуп или аренду земельных участков, попадающих в границы каркаса, и организацию природоохранных и восстановительных мероприятий. В связи с этим создание ПЭК Белгородской области и других староосвоенных регионов на данный момент в большей степени зависит

от развития и совершенствования правовых механизмов. Очевидно, что в законодательстве должно быть закреплено не только понятие «экологический каркас», но и понятие «элемент экологического каркаса». В этом случае станет возможным определение соответствующих режимов ПП, позволяющих снизить антропогенное воздействие на территорию индивидуально для каждого элемента каркаса. Увеличить долю земель с щадящим землепользованием в пределах Белгородской области за короткий промежуток времени невозможно, но необходимо создавать для этого условия. Кроме того, увеличение доли земель, выполняющих средоформирующие функции, должно сопровождаться диверсификацией и интенсификацией природопользования на территориях за пределами природно-экологического каркаса.

Список источников

1. Белгородская область в цифрах. 2022: Кратк. стат. сб. // Белгородстат. 2022. 236 с. URL: https://belg.gks.ru/storage/mediabank/0107_2022.pdf
2. Воробаева Т. В. Методологические особенности проектирования экологического каркаса территории. Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия: Биологические науки. 2011. № 1. С. 49–55.
3. Географический атлас Белгородской области: природа, общество, хозяйство. Всероссийская общественная организация «Русское географическое общество», Белгородский гос. национальный исследовательский университет / отв. ред. А. Г. Корнилов. Белгород: КОНСТАНТА, 2018. 200 с.
4. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Белгородской области в 2021 году». Министерство природных ресурсов Белгородской области. 2022. 233 с. URL: <https://belregion.ru/Госдоклад%202021.pdf>
5. Дроздова Е. А., Корнилов А. Г., Белицкая Ю. С. Экологический каркас в схеме благоустройства Белгородской области. Геология, география и глобальная энергия. 2013. № 4 (51). С. 182–190.
6. Елизаров А. В. Экологический каркас — стратегия степного природопользования XXI века // Самарская Лука. 2008. Т. 17. № 2 (24). С. 289–290.
7. Зенгина Т. Ю., Осадчая Г. Г. Современные угрозы сохранению основных элементов природно-экологического каркаса Усинского района Республики Коми // Известия Коми научного центра Уральского отделения РАН. 2014. № 2. С. 11–18.
8. Лужков Р. С., Пакина А. А. Анализ структуры землепользования староосвоенного региона для целей формирования природно-экологического каркаса с применением ГИС-технологий (на примере Белгородской области) ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: материалы Междунар. конф. 2021. Т. 27. Ч. 4. С. 105–119. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-4-27-105-119
9. Ковязин В. Ф., Глушкова Н. А. Перевод участка из земель сельскохозяйственного назначения в особо охраняемую категорию // Инновационная наука. 2015. Т. 3. № 4. С. 49–53.
10. Корнилов А. Г., Стаценко Е. А. О структуре экологического каркаса Валуйского района Белгородской области // Проблемы региональной экологии. 2009. № 1. С. 99–103.

11. Медведева О. Е., Беляев В. Л. Включение экологического каркаса в процесс зонирования земель на примере Воронежской области // На пути к устойчивому развитию. 2001. Вып. 7 (18). С. 23–25.
12. Пономарев А. А., Байбаков Э. Н., Рубцов В. А. Экологический каркас: анализ понятий // Ученые записки Казанского университета. Серия «Естественные науки». 2012. Т. 154. № 3. С. 228–238.
13. Горецкая А. Г., Топорина В. А. Исследование природно-экологического каркаса города // Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки». 2022. № 2 (46). С. 34–47.
14. Хорошев А. В. Теория и методология ландшафтного планирования / А. В. Хорошев, И. А. Авессаломова, К. Н. Дьяконов и др.; отв. ред. К. Н. Дьяконов, А. В. Хорошев. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2019. 444 с.
15. Anpilogova D., Pakina A. Assessing ecosystem services of abandoned agricultural lands: a case study in the forested zone of European Russia // One Ecosystem. 2022. Vol. 7. DOI: 10.3897/oneeco.7.e77969
16. Jalkanen J., Toivonen T., Moilanen A. Identification of ecological networks for land-use planning with spatial conservation prioritization // Landscape Ecology. 2020. Vol. 35. P. 353–371. DOI: 10.1007/s10980-019-00950-4
17. OpenStreetMap. URL: <https://www.openstreetmap.org>
18. United States Geological Survey. URL: <https://www.usgs.gov>

References

1. Belgorod region in numbers. 2022: Brief stat. collection // Belgorodstat, 2022. 236 s. URL: https://belg.gks.ru/storage/mediabank/0107_2022.pdf
2. Voropaeva T. V. Methodological features of the design of the ecological framework of the territory // Scientific notes of the Trans-Baikal State University. Series: Biological Sciences. 2011. № 1. S. 49–55.
3. Geographical Atlas of the Belgorod region: nature, society, economy. Russian public organization “Russian Geographical Society”, Belgorod State National Research University. Ed. by A. G. Kornilov. Belgorod: CONSTANTA, 2018. 200 S p.
4. State report “On the state and environmental protection of the Belgorod region in 2021” // Ministry of Natural Resources of the Belgorod Region. 2022. 233 s. URL: <https://belregion.ru/Госдоклад%202021.pdf>
5. Drozdova E. A., Kornilov A. G., Belitskaya Yu. S. Ecological framework in the scheme of improvement of the Belgorod region. Geology, geography and global energy. 2013. № 4 (51). S. 182–190.
6. Elizarov A. V. Ecological framework — strategy of steppe nature management of the XXI century // Samara Luka. 2008. T. 17. № 2(24). S. 289–290.
7. Zengina T. Yu., Osadchaya G. G. Modern threats to the preservation of the main elements of the natural-ecological framework of the Usinsky district of the Komi Republic // Izvestiya Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. 2014. № 2. S. 11–18.
8. Luzhkov R. S., Pakina A. A. Analysis of the land use structure of the old-developed region for the purposes of forming a natural and ecological framework using GIS technologies (on example of the Belgorod region) InterCarto. InterGIS. Geoinformation support of sustainable development of territories: Proceedings of International Conference. 2021. Vol. 27. Ch. 4. S. 105–119. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-4-27-105-119

9. Kovyazin V. F., Glushkova N. A. Transfer of a plot from agricultural land to a specially protected category // *Innovative Science*. 2015. Vol. 3. № 4. S. 49–53.
10. Kornilov A. G., Statsenko E. A. On the structure of the ecological framework of the Valuysky district of the Belgorod region // *Problems of regional ecology*. 2009. № 1. S. 99–103.
11. Medvedeva O. E., Belyaev V. L. Inclusion of an ecological framework in the process of land zoning on the example of the Voronezh region // *On the way to sustainable development*. 2001. Issue 7 (18). S. 23–25.
12. Ponomarev A. A., Baibakov E. N., Rubtsov V. A. Ecological framework: analysis of concepts // *Scientific notes of Kazan University. Natural Sciences Series*. 2012. Vol. 154. № 3. S. 228–238.
13. Goretskaya A. G., Toporina V. A. Study on natural-ecological framework of the city // *MCU Journal of Natural Sciences*. 2022. № 2 (46). S. 34–47.
14. Khoroshev A. V. Theory and methodology of landscape planning / A. V. Khoroshev, I. A. Avessalomova, K. N. Diakonov et al. / ed. by K. N. Diakonov, A. V. Khoroshev. M: Association of Scientific Publications of the KMK, 2019. 444 s.
15. Anpilogova D., Pakina A. Assessing ecosystem services of abandoned agricultural lands: a case study in the forested zone of European Russia // *One Ecosystem*. 2022. Vol. 7. DOI: 10.3897/oneeco.7.e77969
16. Jalkanen J., Toivonen T., Moilanen A. Identification of ecological networks for land-use planning with spatial conservation prioritization. *Landscape Ecology*. 2020. Vol. 35. P. 353–371. DOI: 10.1007/s10980-019-00950-4
17. OpenStreetMap. URL: <https://www.openstreetmap.org>
18. United States Geological Survey. URL: <https://www.usgs.gov>



UDC 159.944.4:796.853.23

DOI: 10.25688/2076-9091.2023.51.3.05

Murat Atasoy¹,
Ünal Türkçapar²,
Kamil Polat³

² Kyrgyz-Turkish Manas University,
Bishkek, Kyrgyz Republic

^{1, 3} Ahi Evran University,
Kirsehir, Turkey

Investigating stress levels and stress coping strategies in judo athletes¹

Abstract. This study seeks to determine how stress coping strategies of judo athletes are shaped by the sport they practice. The study uses the screening method and is descriptive and deductive in nature. The study was carried out in 2022 and involved 134 competing judo athletes based in Bishkek, Kyrgyzstan, who volunteered to participate. To collect empirical data, the authors used a demographic information form and the 'Inventory of strategies for coping with stress in sports's scale. The collected data were processed with SPSS 25.0 statistical software. Other procedures included the Student's *t*-test for pairwise comparisons using the collected data, the ANOVA test for multiple pairwise comparisons, and the Tukey's multiple comparison test for deciphering significant differences between the groups.

Regarding the gender variable, there was a significant difference between male and female athletes in how high they scored on the subscales of mental imagery, venting

¹ Статья публикуется в авторской редакции.

of unpleasant emotions, and mental distraction. On average, male athletes scored higher than women on the logical analysis and disengagement subscales depending on their athlete level and their status of (not) being a member of the national team. There were also significant differences in the participants' scores on: the subscales of support seeking, logical analysis and disengagement depending on their competitive level; the subscales of thought control, mental imagery, effort expenditure and support seeking depending on the age variable; the subscale of mental imagery depending on the competitive experience variable.

Keywords: judo, stress in sports, stress coping, coping strategies

УДК 159.944.4:796.853.23

DOI: 10.25688/2076-9091.2023.51.3.05

**Мурат Атасой¹,
Унал Туркчапар²,
Камил Полат³**

² Кыргызско-Турецкий университет «Манас»,
г. Бишкек, Кыргызстан

^{1,3} Университет Ахи Эвран,
г. Кирчехир, Турция

Изучение уровней стресса и стратегий его преодоления у спортсменов в дзюдо

Аннотация. В статье приведено исследование, направленное на определение того, как стратегии борьбы со стрессом у дзюдоистов определяются видом спорта, которым они занимаются. В исследовании используется метод скрининга, который носит описательный и дедуктивный характер. Исследование проводилось в 2022 году. В нем принимали участие 134 действующих дзюдоистов, базирующихся в г. Бишкеке (Кыргызстан). Для сбора эмпирических данных авторы использовали форму демографической информации и Перечень стратегий для борьбы со стрессом в спортивных масштабах. Собранные данные обрабатывали с помощью статистического программного обеспечения SPSS 25.0. Другие процедуры включали *t*-тест Стьюдента для парного сравнения с использованием собранных данных, тест ANOVA для множественных парных сравнений и тест Тьюки для множественного сравнения и расшифровки существенных различий между группами.

Что касается гендерной переменной, то между спортсменами-мужчинами и спортсменами-женщинами была существенная разница в том, насколько высоко они оценивали подшкалы умственной образности, выход неприятных эмоций и умственного отвлечения. В среднем мужчины набирали более высокие, чем женщины, подшкалы логического анализа и разделения в зависимости от их спортивного уровня и статуса (не) члена сборной. Были также значительные различия в оценках участников по: подшкалам поиска поддержки, логическому анализу и разделению в зависимости от их конкурентного уровня; подшкалам контроля мышления, умственных образов, затрат усилий и поиска поддержки в зависимости от возрастной переменной; масштабу умственного образа, зависящему от переменной конкурентного опыта.

Ключевые слова: дзюдо, стресс в спорте, преодоление стресса, копинг-стратегии

Introduction

Due to the developments in sports and the increase of sports in the world, expectations from athletes are increasing day by day, competition conditions are becoming more difficult every day, and while some athletes quit sports in the face of difficulties, some continue to struggle despite all difficulties.

Since we can encounter stress at any time in our daily life, it has become an indispensable fact in terms of our daily life. As a result of being faced with stress at any moment in daily life, stress has become one of the frequently used words in everyday language. Although many different definitions have been made for the concept of stress when looking at the literature, it has continued to exist since the early ages when viewed from a historical point of view due to the fact that stress finds its place in daily life, and it has been the subject of many scientific studies from the past to the present [11; 18; 19].

Stress is a condition that disrupts a person's harmony for a short or long time. Internal and external factors affect the cerebral cortex, limbic system, thalamus, hypothalamus, pituitary, autonomic system, glandula suprarenalis [3].

As a result of long-term exposure to a stressful life, stress causes psychological and physiological effects on individuals. These effects cause disorders such as cardiovascular diseases, respiratory system diseases, digestive system diseases, depression, obesity, drug addiction and sleep disorders, which are often observed especially in modern societies [14].

Stress is a condition that occurs when the physical and spiritual boundaries of the organism are threatened and challenged. It has the ability to activate a chain of reactions aimed at protecting the living self in the face of threats and difficulties. This feature is the emergence of the so-called "fight or flight" response when faced with danger. Faced with a danger, a creature tries to get away from this danger that it believes it cannot cope with, fights the danger that it believes it can cope with, and thus adapts to the new situation [4].

Stress is a physical reaction that is not like any emotional state felt in situations of distress or difficulties used in daily life, but is created to adapt to new situations and conditions. In cases where the factors that endanger the integrity of the body, push tension or cause stress cannot be dealt with, emotions such as fear, anxiety, hopelessness, helplessness accompany stress. These are the psychic changes that occur in the organism in response to stress [6].

Stress is one of the most important factors in the emergence of negative health conditions of individuals, and studies in the literature indicate that stress negatively affects physical and mental health. In the studies conducted, it is stated that stress negatively affects human health. Because of this, it can be likened to a button that the intense stress that occurs in the face of situations experienced negatively activates the individual's physical and mental health.

The phenomenon of stress causes motivated emotional states to move above normal. In case of stress, people have to perceive a threat because a certain threat

is obvious. The factors that cause stress are defined as “stressors”. Some stressors can be meaningful or important for people. Whether stressors are meaningful or positive depends on the individual’s family life and the environment in which he lives. The factors that lead to stress are listed in the form of stimuli caused by the internal and external environment that change the individual’s capacity to adapt. In addition, stressors consist of demands from the individual himself or from the environment [2]. Stress is a significant health problem that negatively affects the living standards of individuals, mentally limits their abilities in business life, and affects a person’s emotional controls in a way that shakes them when exposed for a long time, causing healthy individuals to face a wide variety of problems in their lives [10].

There are various information available in the literature that the optimal level of stress positively affects the performance of individuals, but if it exceeds the optimal level, it will be anxiety, anxiety and uncontrolled. It is thought that the results of the findings that will be revealed by comparing the perceived stress levels of university students who play active sports with demographic variables will contribute to the literature in terms of determining what the sources of the stress they experience are or are not.

In this direction, the aim of the study is to examine the stress coping levels of individuals who practice judo sports in sports.

Material and method

The Research Model

The research is descriptive in nature and the levels of coping with stress in sports of individuals who practice judo sports have been examined.

In this study, the model of the research was created by considering the “screening model”. Screening models are research models that aim to describe a situation that existed in the past or at the moment as it is. The event, person or object that is the subject of the research is tried to be conveyed within its own conditions and as it is. There is no purpose to change or influence these conditions in any way [16].

Working Group

A total of 134 participants consisting of 104 men and 30 women who played judo sports in Bishkek, Kyrgyzstan in 2022 constitute the working group of this research.

Collection of Data and the Tools Used

The data was obtained through Google Forms. 2 different data collection tools were used in the research.

Diagnostic Information Form

The “Personal Information Form” developed by the researcher was used to determine the demographic characteristics of the university students participating in the study. This form; gender, age, sports age, sports level and are you a member of the national team? it consists of questions.

Inventory of Strategies for Coping with Stress in Sports

Stress Coping Strategies Inventory in Sports — SSBÇSE (ISCCSI “Inventaire des Stratégies de Coping en Compétition Sportive): The scale developed by Gaudreau and Blondin in Canada” was developed to evaluate the coping strategies used by athletes during competition. It consists of a total of 10 subproblems, and one of the subproblems has 3 items, and 9 of them have 4 “er items. Subproblems; thought control has been called imagining, relaxation, making an effort, mental analysis, seeking support, expressing unpleasant emotions, mental Deconfliction, withdrawal and social withdrawal.

Thought control is a cognitive activity that helps to reconstruct thoughts in highlighting the positive aspects of an individual’s self and stressful sports environments in the past, present and future.

Imagining is a cognitive activity used to mentally practice or repeat mental states, techniques and tactics associated with stressful sports situations in the past, present and future.

Relaxation is a behavioral activity used to reduce the level of physiological, muscular and mental tension. Making an effort; activating the physical and mental resources used to take action against stressful situations encountered in the sports environment are behavioral activities.

Mental analysis is a cognitive activity used to evaluate or determine internal and external factors associated with stressful events encountered in the past in the sports environment, which may be encountered in the present and in the future.

Support seeking is a behavioral activity used to provide advice, feedback, emotional support. Dec. The expression of unpleasant emotions is to express and explain unpleasant emotional tensions experienced in stressful sports environments.

Mental disorder is a cognitive and behavioral activity used to voluntarily focus on things that are not related to sports performance.

Withdrawal is a cognitive and behavioral activity used to avoid making the movements necessary to achieve performance goals.

Social withdrawal is a behavioral activity used to instantly reduce or eliminate social relationships.

The 10 subscales of the scale are classified under three dimensions: (1) Task-oriented coping (imagining, making an effort, thought control, seeking support, relaxation, mental analysis), (2) Coping to divert attention (withdrawal and mental confusion), and (3) Withdrawal-oriented coping (expression of unpleasant emotions and social withdrawal). The scale is divided into three sub-scales: (1) Task-oriented coping (imagining, making an effort, thought control, support, relaxation, mental analysis), (2) Withdrawal-oriented coping (withdrawal and mental Deconfliction), (3) Withdrawal-oriented coping (expression of unpleasant emotions and social withdrawal), (3) Withdrawal-oriented coping, (3) Withdrawal-oriented coping, (3) Withdrawal-oriented coping, (3) Withdrawal-oriented coping.

At the completion of the scale, athletes are asked to indicate how much they used or thought about the situations mentioned in each item during the match. The coping methods used by athletes in sports are evaluated with a 5" likert-type scale in the form of not fitting at all (1), sleeping a little (2), sleeping occasionally (3), sleeping (4) and completely sleeping (5). Dec.

The scoring of the scale is done by collecting the items that make up the 10 subscales. There is no inverse matter in the scale. A high score indicates that the athlete prefers that coping strategy more or more often in coping with stressful situations. Low scores, on the other hand, indicate that this strategy is used less or not at all in coping with stress.

Analysis of the Data

Data analysis was performed with IBM SPSS Statistical 25 program. Percentage and frequency values were taken for the demographic variables of the participants (gender, age, sports age, athlete level and mileage status).

As can be seen in Table 1, as a result of the (skewness-kurtosis) test, it was concluded that the data showed a normal distribution. George and Mallery (2003) stated that if the skewness and kurtosis values are in the December range of +2 to -2, the distribution can be interpreted as normal [13]. The *t*-test was applied in binary group comparisons using parametric tests in the data, the ANOVA test was applied in comparing more than two groups, and the Post Hoc Tukey multiple comparison test was applied to Decipher the difference between the groups.

When the demographic values are examined in Table 2, the study consists of 134 athletes, of which 77,6 % are men with 104 people and 22,4 % are women with 30 people. According to the age variable; 23,1 % of them are between the ages of 17–19, 27,6 % are between the ages of 20–21, 30,6 % are between the ages

Table 1

Normality Test

Scale	Skewness	Kurtosis
<i>Thought Control</i>	-0,416	-0,834
<i>Imagination</i>	-0,372	-0,294
<i>Relaxation</i>	-0,378	-0,414
<i>Don't Make An Effort</i>	-0,351	-0,695
<i>Logical Search Decryption</i>	-0,759	-0,230
<i>Don't Search for Social Support Dec</i>	-0,436	-0,678
<i>Social Withdrawal</i>	-0,196	-0,406
<i>Mental Disorder</i>	-0,049	-0,465
<i>resignation</i>	-0,201	-0,587
<i>Expression of Unpleasant Feelings</i>	0,153	-0,283
COPING WITH STRESS IN GENERAL	0,331	0,098

FINDINGS

Table 2

Frequency Distribution Related to Socio-Demographic Characteristics

	Demographic Changes	Frequency	Percent (%)
Age	17–19 Age	31	23,1
	20–21 Age	37	27,6
	22–23 Age	41	30,6
	24 Age and Above	25	18,7
	Total	134	100
Gender	Man	104	77,6
	Women	30	22,4
	Toplam	134	100
Athlete Level	Amateur	90	67,2
	Professional	44	32,8
	Total	134	100
Nationality Status	Yes	39	29,1
	No	95	70,9
	Total	134	100
Sports Year	1–2 Year	48	35,8
	3–4 Year	31	23,1
	5–6 Year	27	20,1
	7 Year and Above	28	20,9
	Total	134	100

of 22–23 and 18,7 % are students aged 24 and older; according to the athlete level: 67,2 % of them are amateur athletes with 90 people, 32,8 % of them are professional athletes with 44 people. It was determined that 35,8 % of the participants had a sports year of 1–2 years, 23,1 % had a sports year of 3–4 years, 20,1 % had a sports year of 5–6 years and 20,9 % had a sports year of 7 years or more. It has been determined that 70,9 % of judoka are not national athletes and 29,1 % are national athletes.

When Table 3 was examined, it was found that the difference in the participants' general stress coping level score was significant according to the gender variable ($p < 0,05$).

Table 3

Gender-based *t*-test results of stress coping scores

General and Sub-Dimensions of the Scale	Gender	<i>N</i>	\bar{x}	<i>ss</i>	<i>t</i>	<i>sd</i>	<i>p</i>
<i>Thought Control</i>	Man	104	16,27	2,92	0,406	132	0,686
	Women	30	16,03	2,34			
<i>Don't Dream</i>	Man	104	16,47	2,55	3,463	132	0,001**
	Women	30	14,60	2,81			
<i>Relaxation</i>	Man	104	15,82	3,27	1,363	132	0,175
	Women	30	14,90	3,17			
<i>Don't Make An Effort</i>	Man	104	12,55	2,05	1,408	132	0,161
	Women	30	11,97	1,85			
<i>Logical Search Decryption</i>	Man	104	16,27	3,17	2,888	132	0,005**
	Women	30	14,30	3,70			
<i>Don't Search for Social Support Dec</i>	Man	104	16,38	2,99	-0,425	132	0,672
	Women	30	16,63	2,72			
<i>Social Withdrawal</i>	Man	104	12,89	3,99	1,656	132	0,099
	Women	30	11,53	3,88			
<i>Mental Disorder</i>	Man	104	13,21	3,44	2,688	132	0,006**
	Women	30	12,00	3,54			
<i>Withdrawal</i>	Man	104	13,54	3,78	1,392	132	0,166
	Women	30	12,43	4,02			
<i>Expression of Unpleasant Feelings</i>	Man	104	12,94	3,64	2,517	132	0,004**
	Women	30	11,50	3,58			
COPING WITH STRESS IN GENERAL	Man	104	145,51	21,13	2,457	132	0,015*
	Women	30	135,00	18,80			

Note: ** — $p < 0,01$, * — $p < 0,05$.

In terms of gender, significant differences were found in the participants' expression of unpleasant emotions, mental confusion, logical search and imagining sub-dimension scores ($p < 0,05$). When arithmetic values were examined in terms of gender, it was found that men had a higher average value than women with the imagination sub-dimension ($x = 16,47$) average, logical search

sub-dimension ($x = 16,27$) average, mental confusion sub-dimension ($x = 13,21$) average, expression of unpleasant emotions sub-dimension ($x = 12,94$) average and general stress coping level ($x = 145,51$) average (see Table 4).

Table 4

T-test results of stress coping scores according to athlete levels

General and Sub-Dimensions of the Scale	Athlete Level	N	\bar{x}	ss	t	sd	p
<i>Thought Control</i>	Professional	44	16,27	2,90	0,162	132	0,871
	Amateur	90	16,19	2,76			
<i>Don't Dream</i>	Professional	44	16,41	3,04	1,065	132	0,289
	Amateur	90	15,88	2,54			
<i>Relaxation</i>	Professional	44	15,77	3,83	0,398	132	0,691
	Amateur	90	15,53	2,96			
<i>Don't Make An Effort</i>	Professional	44	12,73	2,09	1,234	132	0,219
	Amateur	89	12,27	1,97			
<i>Logical Search Decryption</i>	Professional	44	16,61	3,78	2,156	132	0,047*
	Amateur	90	15,44	3,12			
<i>Don't Search for Social Support Dec</i>	Professional	44	16,32	3,30	-0,316	132	0,752
	Amateur	90	16,49	2,74			
<i>Social Withdrawal</i>	Professional	44	13,39	4,64	2,826	132	0,004**
	Amateur	90	12,20	3,60			
<i>Mental Disorder</i>	Professional	44	13,27	3,55	0,770	132	0,442
	Amateur	90	12,78	3,47			
<i>Withdrawal</i>	Professional	44	13,80	4,30	1,062	132	0,290
	Amateur	90	13,04	3,60			
<i>Expression of Unpleasant Feelings</i>	Professional	44	13,20	4,39	1,295	132	0,198
	Amateur	90	12,33	3,25			
COPING WITH STRESS IN GENERAL	Professional	44	146,89	25,98	1,441	132	0,152
	Amateur	90	141,33	18,02			

Note: ** — $p < 0,01$, * — $p < 0,05$.

There was no significant difference in the participants' overall stress coping level score according to the athlete level, except for the logical search and social withdrawal sub-dimensions, and in all other stress coping sub-dimensions ($p > 0,05$).

When arithmetic values were examined in terms of athlete level, it was found that professional-level athletes had a higher average value than amateur-level athletes with average values of logical search sub-dimension ($x = 16,61$) and social withdrawal sub-dimension ($x = 13,39$) Deciciencies (see Table 5).

According to the nationality of the athletes participating in the study, there was no significant difference in the overall stress coping level score except for the imagining and social support search sub-dimensions and in all other stress coping sub-dimensions ($p > 0,05$).

Table 5

t-test results of stress coping scores according to nationality status

General and Sub-Dimensions of the Scale	Nationality Status	N	\bar{x}	ss	<i>t</i>	<i>sd</i>	<i>p</i>
<i>Thought Control</i>	Yes	39	16,21	3,05	-0,030	132	0,976
	No	95	16,22	2,71			
<i>Don't Dream</i>	Yes	39	16,72	2,89	2,022	132	0,047*
	No	95	15,78	2,60			
<i>Relaxation</i>	Yes	39	15,46	3,60	-0,341	132	0,733
	No	95	15,67	3,13			
<i>Don't Make An Effort</i>	Yes	39	12,51	2,11	0,337	132	0,737
	No	95	12,38	1,98			
<i>Logical Search Decryption</i>	Yes	39	15,85	3,79	0,039	132	0,969
	No	95	15,82	3,22			
<i>Don't Search for Social Support Dec</i>	Yes	39	15,67	3,25	-2,013	132	0,048*
	No	95	16,75	2,74			
<i>Social Withdrawal</i>	Yes	39	12,72	4,15	0,238	132	0,812
	No	95	12,54	3,95			
<i>Mental Disorder</i>	Yes	39	12,82	3,18	-0,254	132	0,800
	No	95	12,99	3,62			
<i>Withdrawal</i>	Yes	39	12,62	4,43	-1,307	132	0,193
	No	95	13,57	3,57			
<i>Expression of Unpleasant Feelings</i>	Yes	39	12,36	3,97	-0,525	132	0,600
	No	95	12,73	3,55			
COPING WITH STRESS IN GENERAL	Yes	39	142,13	24,16	-0,362	132	0,718
	No	95	143,58	19,73			

Note: * — $p < 0,05$.

When arithmetic values were examined in terms of nationality status: it was observed that while the average value was high Deci-Decently in national athletes in the imagination sub-dimension ($x = 16,72$), it had a high average value among non-national athletes with an average value in the social support search sub-dimension ($x = 16,75$) (see Table 6).

Table 6

ANOVA results of stress scores according to age variable

	Age	N	\bar{x}	ss	<i>F</i>	<i>p</i>	Significance
<i>Thought Control</i>	17–19 Year (1)	31	15,03	2,50	2,822	0,041*	2 > 1
	20–21 Year (2)	37	16,86	2,98			
	22–23 Year (3)	41	16,27	2,79			
	24 Year and Above (4)	25	16,64	2,56			
	Total	134	16,22	2,80			

	Age	N	\bar{x}	ss	F	p	Significance
<i>Don't Dream</i>	17–19 Year (1)	31	14,77	2,36	3,151	0,027*	3 > 1
	20–21 Year (2)	37	16,46	2,82			
	22–23 Year (3)	41	16,49	2,63			
	24 Year and Above (4)	25	16,32	2,75			
	Total	134	16,05	2,71			
<i>Relaxation</i>	17–19 Year (1)	31	14,55	3,01	2,288	0,082	
	20–21 Year (2)	37	16,57	3,44			
	22–23 Year (3)	41	15,71	2,90			
	24 Year and Above (4)	25	15,36	3,57			
	Total	134	15,61	3,26			
<i>Don't Make An Effort</i>	17–19 Year (1)	31	11,61	1,84	4,060	0,009**	2 > 1
	20–21 Year (2)	36	13,14	1,69			
	22–23 Year (3)	41	12,15	2,21			
	24 Year and Above (4)	25	12,84	1,97			
	Total	133	12,42	2,02			
<i>Logical Search Decryption</i>	17–19 Year (1)	31	15,03	3,02	0,950	0,419	
	20–21 Year (2)	37	15,73	3,88			
	22–23 Year (3)	41	16,20	3,30			
	24 Year and Above (4)	25	16,36	3,15			
	Total	134	15,83	3,38			
<i>Don't Search for Social Support Dec</i>	17–19 Year (1)	31	16,29	2,56	3,811	0,012*	2 > 4
	20–21 Year (2)	37	17,57	2,66			
	22–23 Year (3)	41	16,32	3,00			
	24 Year and Above (4)	25	15,12	3,13			
	Total	134	16,43	2,92			
<i>Social Withdrawal</i>	17–19 Year (1)	31	12,39	3,30	1,061	0,368	
	20–21 Year (2)	37	12,70	4,83			
	22–23 Year (3)	41	13,29	3,66			
	24 Year and Above (4)	25	11,52	3,90			
	Total	134	12,59	3,99			
<i>Mental Disorder</i>	17–19 Year (1)	31	12,32	2,66	2,334	0,077	
	20–21 Year (2)	37	13,19	4,12			
	22–23 Year (3)	41	13,88	2,97			
	24 Year and Above (4)	25	11,80	3,86			
	Total	134	12,94	3,49			

	Age	N	\bar{x}	ss	F	p	Significance
<i>Withdrawal</i>	17–19 Year (1)	31	13,26	2,42	2,259	0,085	
	20–21 Year (2)	37	13,43	4,36			
	22–23 Year (3)	41	14,17	3,75			
	24 Year and Above(4)	25	11,68	4,31			
	Total	134	13,29	3,84			
<i>Expression of Unpleasant Feelings</i>	17–19 Year (1)	31	12,19	2,37	0,898	0,444	
	20–21 Year (2)	37	12,78	4,01			
	22–23 Year (3)	41	13,24	3,95			
	24 Year and Above(4)	25	11,88	3,98			
	Total	134	12,62	3,67			
COPING WITH STRESS IN GENERAL	17–19 Year (1)	31	136,90	13,18	2,304	0,080	
	20–21 Year (2)	37	147,43	24,88			
	22–23 Year (3)	41	146,83	21,91			
	24 Year and Above (4)	25	138,56	19,54			
	Total	134	143,16	21,03			

Note: ** — $p < 0,01$, * — $p < 0,05$.

There were no significant differences in the general dimensions of coping with stress and relaxation, logical search, social withdrawal, mental confusion, withdrawal, expression of unpleasant emotions in athletes according to age variables ($p > 0,05$).

According to the age variable of judoka, significant differences were found in the sub-dimensions of thought control, imagining, making efforts and seeking social support of the scale ($p < 0,05$).

A significant difference was found in the thought control sub-dimension of the scale according to the age variable of the participants ($p < 0,05$). As a result of the Post-Hoc Tukey Multiple Comparison Test conducted to determine which group the difference was caused by; The difference between the 17–19 age group and the 20–21 age group was found to be significant ($p < 0,05$). When the average values of the thought control sub-dimension were examined, it was observed that the highest value ($x = 16,86$) was in the group between the ages of 20–21 Dec, and the lowest value ($x = 15,03$) was in the group between the ages of 17–19 Dec.

A significant difference was found in the imagining sub-dimension of the scale according to the age variable of the athletes ($p < 0,05$). As a result of the Post-Hoc Tukey Multiple Comparison Test conducted to determine which group the difference was caused by; The difference between the 17–19 age group and the 22–23 age group was found to be significant ($p < 0,05$). When the average values of the imagination dimension were examined, it was observed that the highest value ($x = 16,49$) was in the group between the ages of 22–23 Dec, and the lowest value ($x = 14,77$) was in the group between the ages of 17–19 Dec.

A significant difference was found in the effort making sub-dimension of the scale according to the age variable of the participants ($p < 0,05$). As a result of the Post-Hoc Tukey Multiple Comparison Test conducted to determine which group the difference was caused by; The difference between the 17–19 age group and the 20–21 age group was found to be significant ($p < 0,05$). When the average values of the effort sub-dimension were examined, it was observed that the highest value ($x = 13,14$) was in the group between the ages of 20–21 Dec, and the lowest value ($x = 11,61$) was in the group between the ages of 17–19 Dec.

A significant difference was found in the social support search sub-dimension of the scale according to the age variable of the athletes ($p < 0,05$). Dec. As a result of the Post-Hoc Tukey Multiple Comparison Test conducted to determine which group the difference was caused by; The Difference between the 20–21 age group and the 24 age group and older was found to be significant ($p < 0,05$).

When the average values of the social support search sub-dimension were examined, it was observed that the highest value ($x = 17,57$) was in the group between the ages of 20–21 Dec, and the lowest value ($x = 15,12$) was in the group aged 24 Dec and over (see Table 7).

Table 7

ANOVA results of stress scores according to the sports year variable

	Sports Year	N	\bar{x}	ss	F	p	Significance
<i>Thought Control</i>	1–2 Year (1)	48	16,29	2,83	1,018	0,387	
	3–4 Year (2)	31	15,97	2,75			
	5–6 Year (3)	27	16,93	2,20			
	7 Year and Above (4)	28	15,68	3,27			
	Total	134	16,22	2,80			
<i>Don't Dream</i>	1–2 Year (1)	48	15,96	2,67	2,789	0,045*	3 > 2
	3–4 Year (2)	31	15,13	2,73			
	5–6 Year (3)	27	17,07	2,50			
	7 Year and Above (4)	28	16,25	2,73			
	Toplam	134	16,05	2,71			
<i>Relaxation</i>	1–2 Year (1)	48	15,60	2,96	1,816	0,147	
	3–4 Year (2)	31	15,32	2,91			
	5–6 Year (3)	27	16,78	2,83			
	7 Year and Above (4)	28	14,82	4,22			
	Total	134	15,61	3,26			
<i>Don't Make An Effort</i>	1–2 Year (1)	48	12,23	2,02	1,401	0,246	
	3–4 Year (2)	31	12,00	1,95			
	5–6 Year (3)	27	12,96	2,07			
	7 Year and Above (4)	28	12,68	1,98			
	Total	134	12,42	2,02			

Sports Year		<i>N</i>	\bar{x}	<i>ss</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	Significance
<i>Logical Search Decryption</i>	1–2 Year (1)	48	14,67	3,30	4,909	0,003**	3 > 1
	3–4 Year (2)	31	15,81	3,16			
	5–6 Year (3)	27	17,63	2,65			
	7 Year and Above (4)	28	16,11	3,71			
	Total	134	15,83	3,38			
<i>Don't Search for Social Support Dec</i>	1–2 Year (1)	48	16,73	2,51	1,878	0,137	
	3–4 Year (2)	31	16,26	2,77			
	5–6 Year (3)	27	17,15	3,25			
	7 Year and Above (4)	28	15,43	3,27			
	Total	134	16,43	2,92			
<i>Social Withdrawal</i>	1–2 Year (1)	48	11,88	3,91	2,104	0,103	
	3–4 Year (2)	31	12,42	3,79			
	5–6 Year (3)	27	14,22	3,85			
	7 Year and Above (4)	28	12,43	4,24			
	Total	134	12,59	3,99			
<i>Mental Disorder</i>	1–2 Year (1)	48	13,08	3,59	2,775	0,047*	2 > 4
	3–4 Year (2)	31	13,74	2,25			
	5–6 Year (3)	27	13,30	4,00			
	7 Year and Above (4)	28	11,46	3,65			
	Total	134	12,94	3,49			
<i>Withdrawal</i>	1–2 Year (1)	48	13,50	3,92	1,795	0,151	
	3–4 Year (2)	31	13,16	3,36			
	5–6 Year (3)	27	14,37	3,98			
	7 Year and Above (4)	28	12,04	3,92			
	Total	134	13,29	3,84			
<i>Expression of Unpleasant Feelings</i>	1–2 Year (1)	48	12,23	3,33	0,318	0,813	
	3–4 Year (2)	31	12,90	3,47			
	5–6 Year (3)	27	12,96	4,24			
	7 Year and Above (4)	28	12,64	3,96			
	Total	134	12,62	3,67			
COPING WITH STRESS IN GENERAL	1–2 Year (1)	48	141,23	19,78	2,347	0,076	
	3–4 Year (2)	31	142,23	18,11			
	5–6 Year (3)	27	152,30	22,62			
	7 Year and Above (4)	28	138,68	22,98			
	Toplam	134	143,16	21,03			

Note: ** — $p < 0,01$, * — $p < 0,05$.

According to the sports year variable of the participants, there was no significant difference in the overall stress coping level score except for the “imagining, logical search and mental confusion” sub-dimensions and in all other stress coping sub-dimensions ($p > 0,05$).

A significant difference was found in the imagining sub-dimension of the scale according to the sports year variable of the athletes ($p < 0,05$). As a result of the Post-Hoc Tukey Multiple Comparison Test conducted to determine which group the difference is caused by; The difference was found to be significant between judoka with 5–6 years of sports experience and groups with 3–4 years of sports experience ($p < 0,05$). When the average values of the imagination sub-dimension were examined; it was observed that the highest value ($x = 17,07$) was in the group with a 5–6 year sports year, and the lowest value ($x = 15,13$) was in the group with a 3–4 year sports year.

A significant difference was found in the logical search sub-dimension of the scale according to the participants' sports year variable ($p < 0,05$). As a result of the Post-Hoc Tukey Multiple Comparison Test conducted to determine which group caused the difference; It was found that the difference was significant between judoka with 5–6 years of sports experience and groups with 1–2 years of sports experience ($p < 0,05$). When the average values of the logical search sub-dimension were examined, it was observed that the highest value ($x = 17,63$) was in the group with a 5–6 year sports year, and the lowest value ($x = 14,67$) was in the group with a 1–2 year sports year.

A significant difference was found in the mental disorder sub-dimension of the scale according to the athletes' sports year variable ($p < 0,05$). As a result of the Post-Hoc Tukey Multiple Comparison Test conducted to determine which group caused the difference; It was found that the difference was significant between judoka with 3–4 years of sports experience and groups with 7 years of sports experience and above ($p < 0,05$). When the average values of the mental disorder sub-dimension were examined; it was observed that the highest value ($x = 13,74$) was in the group with a sports year of 3–4 years, and the lowest value ($x = 11,47$) was in the group with a sports year of 7 years and above.

Discussion and conclusion

When the demographic variables of the athletes participating in the study were examined, 77,6 % of them were men with 104 people, and 22,4 % of them were women with 30 people, consisting of 134 athletes in total. According to the age variable; 23,1 % of them are between the ages of 17–19, 27,6 % are between the ages of 20–21, 30,6 % are between the ages of 22–23 and 18,7 % are students aged 24 and older; according to the athlete level: 67,2 % of them are amateur athletes with 90 people, 32,8 % of them are professional athletes with 44 people. It was determined that 35,8 % of the participants had a sports year of 1–2 years, 23,1 % had

a sports year of 3–4 years, 20,1 % had a sports year of 5–6 years and 20,9 % had a sports year of 7 years or more. It has been determined that 70,9 % of judoka are not national athletes and 29,1 % are national athletes.

It has been concluded that there is a significant difference in the general level of coping with stress score according to the gender variable of the athletes participating in the research. It has been determined that this difference has a higher mean value for men than women. In the study of M. C. Çetin (2009) in which he examined the decision-making styles, social skill levels and ways of coping with stress of BESYO students, it was found that there was a significant difference between the genders of the students and their styles of coping with stress [9]. It was determined that the mean score of the male students was significantly higher than that of the female students.

N. Arsan (2007) found a significant difference in the use of support seeking and avoidance strategies in coping with male and female athletes. There was no significant difference in their use of cognitive and physical effort, relaxation, social withdrawal and expressing unpleasant emotions strategies [1].

According to the athlete level variable of the athletes participating in the research, it was concluded that there was a significant difference in the levels of coping with stress in the logical search and social withdrawal sub-dimensions. It has been determined that this difference has a higher average value than the athletes at the professional level compared to the athletes at the amateur level.

It has been concluded that there is a significant difference in the levels of coping with stress in the sub-dimensions of dreaming and seeking social support according to the nationality status of the athletes participating in the research.

It has been concluded that there is a significant difference in the social support seeking sub-dimension of the scale according to the age variable of the athletes participating in the research. As a result of the Post-Hoc Tukey Multiple Comparison Test conducted to determine which group the difference originated from; There was a significant difference between the 20–21 age group and the 24 and over age group. In their study, E. Bebetos and P. Antoniou (2003) revealed that older athletes were better prepared to cope with negativities and showed higher emotional control [5]. Reaching a similar conclusion, M. J. Goyen and M. H. Anshel (1998) concluded that adult athletes are more successful in using coping strategies than adolescent athletes [12]. When the stress coping styles of the participants were compared in terms of age, it was determined that there was no statistically significant difference between the ages of the participants in the study of “The Ways of Coping with Stress of Physical Education and Sports Teachers Working in Primary and Secondary Schools” by H. Kırımoğlu, Y. Yıldırım, and A. Temiz (2011) [17].

A significant difference was found in the mental confusion sub-dimension of the scale according to the sports year variable of the athletes participating in the research. As a result of the Post-Hoc Tukey Multiple Comparison Test conducted to determine which group the difference originated from; There was a significant difference between the judokas with 3–4 years of sports experience

and the groups with 7 or more years of sports experience. There are studies that show that as individuals' age and experience increase, their strategies for coping with stress increase. For example, studies by Z. Tuncel, A. M. Yalçınkaya (2000) [20], Balcı (2000) [2], Bulut (2005) [7]. In this context, the findings obtained from these studies do not show similarities with the findings obtained in this study. On the other hand, in studies conducted with different groups, for example, Z. Tuncel, A. M. Yalçınkaya (2000) [20], Çardak (2002) [8] stated that age has no effect on strategies for coping with stress. In a study in which M. Eraslan, A. Karafil and E. Atay (2017) evaluated the methods of coping with stress in terms of the duration of doing sports, a decrease was observed in the mean scores of coping with stress as the duration of doing sports increased, and no significant differences were found [15].

References

1. Arsan N. Türkiye'de sporcuların stresle başa çıkma davranışlarının belirlenmesi // Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Bilimleri Ve Teknolojisi Programı. Ankara, 2007.
2. Balcı A. Öğretim Elemanının İş Stresi Kuram ve Uygulama. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2000.
3. Balcıoğlu İ., Savrun M. Stres ve hormonlar // Türkiye Klinikleri Psikiyatri Dergisi. 2001. T. 2. № 1. P. 43–50.
4. Baltaş A., Baltaş Z. Stres ve başa çıkma yolları. (20. Baskı). İstanbul: Remzi Kitabevi, 2000.
5. Bebetos E., Antoniou P. Psychological skills of Greek badminton athlete's // Perceptual and motor skills. 2003. T. 97. № 3_suppl. P. 1289–1296.
6. Bozkurt T. Stres / T. Bozkurt, M. Uluğ, A. Çelik Turpoğlu et al. İstanbul: TC İstanbul Kültür Üniversitesi Yayınları, 2010. 26 p.
7. Bulut Bozkurt N. İlköğretim öğretmenlerinde, stres yaratan yaşam olayları ve stresle başa çıkma tarzlarının çeşitli değişkenlerle ilişkisi // Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi. 2005. T. 13. № 2. P. 467–478.
8. Çardak M. İlköğretim okullarında çalışan öğretmenlerin iş doyumu ile stresle başa çıkma yolları: dis. Sosyal Bilimler Enstitüsü. 2002.
9. Çetin M. Ç. Beden eğitimi ve spor yüksekokulu öğrencilerinin karar verme stilleri, sosyal beceri düzeyleri ve stresle başa çıkma biçimlerinin bazı değişkenler açısından karşılaştırmalı olarak incelenmesi // DoNtora Tezi, Gazi Üniversitesi, AnNara, TürNiye. 2009.
10. Doğaner S. Düzenli Egzersiz Programının Bireylerin Stres. Mutluluk ve Serbest Zaman Doyum Düzeylerine Etkisi, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ankara. 2017
11. Ford C. G., Shook N. J. Negative cognitive bias and perceived stress: Independent mediators of the relation between mindfulness and emotional distress // Mindfulness. 2019. T. 10. P. 100–110.
12. Goyen M. J., Anshel M. H. Sources of acute competitive stress and use of coping strategies as a function of age and gender // Journal of Applied Developmental Psychology. 1998. T. 19. № 3. P. 469–486.
13. George D., Mallery M. Using SPSS for Windows step by step: a simple guide and reference. 2003.

14. Gündoğdu R., Adıgüzel Ö. Stres ve yaratıcı drama: Üniversite öğrencileri ile yapılan bir çalışma // *Yaratıcı Drama Dergisi*. 2016. T. 11. № 1. P. 45–70.
15. Eraslan M., Karafil A. Y, Atay E. Üniversiteler arası spor müsabakalarına katılan muay thai sporcularının şiddet eğilimlerinin değerlendirilmesi-assessment of violence tendency of muay thai athletes participating in intercollegiate sport competitions // *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 2017. T. 9. № 22. P. 404–412.
16. Karasar N. Araştırmalarda Rapor Hazırlama // Nobel Yayınevi. Ankara, 2009.
17. Kırımoğlu H., Yıldırım Y., Temiz A. İlk ve ortaöğretim okullarında görev yapan beden eğitimi ve spor öğretmenlerinin yılmazlık düzeylerinin incelenmesi (Hatay ili örneği). 2010.
18. Lazarus R. S. From psychological stress to the emotions: A history of changing outlooks // *Annual review of psychology*. 1993. T. 44. № 1. P. 1–22.
19. Selye H. The Evolution of the Stress Concept: The originator of the concept traces its development from the discovery in 1936 of the alarm reaction to modern therapeutic applications of syntoxic and catatoxic hormones // *American scientist*. 1973. T. 61. № 6. P. 692–699.
20. Tuncel Z., Yalçınkaya A. M. Futbolcuların Stres Düzeyleri ve Başa Çıkma Stratejileri H // *Ü. Spor Bilimleri T, Okulu*. 2000. P. 3–5.

УДК 159.91:355.232.6

DOI: 10.25688/2076-9091.2023.51.3.06

**Вадим Дмитриевич Кузнецов¹,
Виктор Викторович Аржаков²,
Виктор Станиславович Черный³**

¹ Воздушно-десантные войска, 104 гвардейский десантно-штурмовой полк,
Псков, Россия

^{2,3} Военный институт физической культуры,
Санкт-Петербург, Россия

**Оценка профессиональной работоспособности
военнослужащих Воздушно-десантных войск
при выполнении специальных задач в суточном наряде
на основе анализа вариабельности ритма сердца**

Аннотация. В статье представлены результаты исследования профессиональной выносливости и физической работоспособности военнослужащих Воздушно-десантных войск в процессе выполнения задач в суточном наряде. Актуальность исследования заключается в том, что медико-биологическое сопровождение учебно-боевой и служебной деятельности на основе анализа вариабельности сердечного ритма с помощью современных аппаратно-программных комплексов должны помочь в своевременной корректировке планов боевой подготовки и улучшении усвоения учебной программы военнослужащими подразделений Воздушно-десантных войск. Цель исследования — оценить уровень профессиональной работоспособности военнослужащих Воздушно-десантных войск с разным уровнем физической подготовленности и воздействием на них вредных факторов служебной деятельности на основе показателей вариабельности ритма сердца. На основе данных вариабельности сердечного ритма произведен анализ состояния регуляторных процессов организма, проведена оценка профессиональной работоспособности военнослужащих до и после выполнения специальных задач по несению службы в суточном наряде. С помощью ортостатической пробы оценены скрытые возможности функциональных систем организма. Организм военнослужащих, имеющих высокие показатели физической подготовленности, адекватно реагирует на ортостатическую пробу, у солдат с низким уровнем физической подготовленности появляются признаки перенапряжения регуляторных систем. Представлено, что влияние специфических факторов служебной деятельности, вызванных исполнением служебных обязанностей в суточном наряде (стресс, утомление, физическое и умственное перенапряжение), взаимосвязано с физической подготовленностью военных специалистов.

Ключевые слова: вариабельность сердечного ритма, военнослужащие, физическая подготовленность, вредные факторы военной службы, суточный наряд

UDC 159.91:355.232.6

DOI: 10.25688/2076-9091.2023.51.3.06

Vadim Dmitrievich Kuznetsov¹,
Viktor Viktorovich Arzhakov²,
Viktor Stanislavovich Cherny³

¹ Airborne troops,
Pskov, Russia

^{2,3} Military Institute of Physical Culture,
St. Petersburg, Russia

**Assessment of the professional performance
of Airborne troops when performing special tasks
in daily attire based on the analysis of heart rhythm variability**

Abstract. The article presents the results of a study of professional endurance and physical performance of servicemen of the airborne troops in the process of performing tasks in daily attire. The relevance of the study lies in the fact that medical and biological support of combat training and service activities based on the analysis of heart rate variability with the help of modern hardware and software systems should help in timely adjustment of combat training plans and improve the assimilation of the curriculum by military personnel of airborne troops units. The purpose of the study is to assess the level of professional performance of airborne troops with different levels of physical fitness and exposure to harmful factors of official activity on the basis of heart rate variability indicators. Based on the data of heart rate variability, an analysis of the state of the regulatory processes of the body was carried out, an assessment of the professional performance of military personnel before and after performing special tasks for service in a daily outfit was carried out. With the help of an orthostatic test, the latent capabilities of the functional systems of the body were evaluated. The body of servicemen with high physical fitness indicators adequately respond to an orthostatic test, soldiers with a low level of physical fitness show signs of overstrain of regulatory systems. It is presented that the influence of specific factors of official activity caused by the performance of official duties in a daily outfit (stress, fatigue, physical and mental overstrain) is interrelated with physical.

Keywords: heart rate variability, military personnel, physical fitness, harmful factors of military service, daily attire

Введение

Основное занятие военнослужащих — это боевая подготовка, которая направлена на обучение их специальным знаниям, приемам и действиям с последующим совершенствованием профессиональных навыков и умений. Но процесс учебно-боевой подготовки иногда прерывается процессом служебно-боевой деятельности, который включает в себя боевое дежурство, караульную и внутреннюю службу (суточный наряд) [3, 9].

Данные мероприятия связаны с выполнением комплекса мер по обеспечению высокой боеготовности подразделений. Для их выполнения привлекаемый

личный состав заступает в специальные суточные наряды. Выполнение обязанностей суточного наряда подвергает военнослужащего ряду вредных факторов (стресс, утомление, физическое и умственное перенапряжение) [3, 4, 9], которые влияют на их функциональное состояние.

Большая физическая и эмоциональная нагрузка, а также недостаток сна ведет к снижению всех функций организма военнослужащего. Снижение функционального состояния может повлиять на процесс учебно-боевой деятельности и снизить качество овладения военно-профессиональными навыками [4, 8, 12].

Актуальность исследования

Медико-биологическое сопровождение учебно-боевой и служебной деятельности на основе анализа вариабельности сердечного ритма с помощью современных аппаратно-программных комплексов должны помочь в своевременной корректировке планов боевой подготовки и способствовать улучшению усвоения учебной программы военнослужащими подразделений Воздушно-десантных войск.

Оценкой функционального состояния на основе вариабельности сердечного ритма занимались такие ученые, как Р. М. Баевский (1966), Н. И. Шлык (2001), Е. Е. Гуревич (2007), Т. М. Брук (2009), Ф. Б. Литвин (2010), Е. А. Гаврилова (2016).

Рассмотрение вопроса взаимосвязи уровня физической подготовленности с успеваемостью по предметам боевой подготовки представлено в работах В. А. Щеголева, Р. В. Кузнецова (1973); Б. А. Иванова (1984); Р. М. Кадырова (1988); В. П. Малышева (1989); Э. А. Зюрина (2008).

Однако, отдавая должное авторам этих исследований, надо отметить, что рассмотрение вопросов оценки профессиональной работоспособности военнослужащих Воздушно-десантных войск современными средствами диагностики, позволяющими осуществлять групповое обследование, нами не обнаружено.

Материалы и методы исследования

Цель исследования — оценить уровень профессиональной работоспособности военнослужащих Воздушно-десантных войск с разным уровнем физической подготовленности с воздействием на них вредных факторов служебной деятельности на основе показателей вариабельности ритма сердца.

В исследовании принимали участие 40 военнослужащих Воздушно-десантных войск первой категории (десантно-штурмовые и разведывательные подразделения), их средний возраст составил $29,3 \pm 5,85$ лет.

Исследование состояло из трех этапов (рис. 1). Первый этап — подготовительный — включал в себя подбор кандидатов, проверку уровня физической подготовленности военнослужащих и формирование групп на основе полученных результатов. В первую группу (низкий уровень физической подготовленности) входили военнослужащие, оцененные по физической подготовке на «неудовлетворительно», во вторую группу (средний уровень физической подготовленности) — военнослужащие, оцененные по физической подготовке на «удовлетворительно», в третью (хороший уровень физической подготовленности) — военнослужащие, оцененные по физической подготовке на «хорошо», в четвертую (высокий уровень физической подготовленности) — на «отлично».



Рис. 1. Модель исследования

Второй этап — экспериментальный — включал в себя оценку функционального состояния военнослужащих в относительном состоянии физиологического покоя с помощью экспресс-анализа variability ритма сердца в киностазе и ортостазе, оценку успеваемости солдат по основным предметам боевой подготовки (тактической, огневой), а также инженерной и медицинской подготовке и выполнению задач внутренней и караульной службы. Делался анализ показателей variability сердечного ритма военнослужащих в положении лежа и стоя, затем давалась оценка результатов успеваемости после выполнения специальных задач.

Анализ variability сердечного ритма проводился в утренние часы. Перед обследованием военнослужащие находились 15 минут в неподвижном состоянии. Полученные результаты заносятся в индивидуальный протокол.

Запись кардиоритмограммы проходила в течение 300 кардиоциклов [1, 5, 10]. Проводили оценку спектральных показателей ВСР. Рассчитывали частотные параметры мощности в очень низкочастотном (VLF, мс) диапазоне, анализировали общую мощность спектра (TP, мс), а также оценивали индекс напряжения (ИН, у. е.)

Третий этап — анализ полученных результатов — включал математико-статистическую обработку данных и формирование выводов исследования.

В работе использовались следующие математико-статистические методы: критерий Колмогорова – Смирнова (при проведении проверки количественного характера признака на нормальность распределения); критерий Крускала – Уоллиса — для сравнения результатов между группами (данный критерий был выбран в связи с тем, что представленные количественные данные имели неравномерное распределение и количество сравниваемых групп было более трех); t -критерий Стьюдента для парных выборок (сравнение количественных признаков при выполнении условия их равенства) — для сравнения результатов внутри команды. В случае сравнения результатов качественных признаков дополнительно применялись Хи-квадрат Пирсона с поправкой на достоверность — для сравнения результатов между группами, и критерий Мак – Нимара — для сравнения результатов внутри команды. Корреляционный анализ проводился с помощью критерия Тау Кендалла. Различия между группами считали достоверными при минимальном уровне значимости $p < 0,05$, вся математико-статистическая обработка материалов проводилась с помощью программы STATISTICA 10.

Результаты исследования

В задачу исследования входила оценка регуляторных механизмов сердечной деятельности в процессе исполнения специальных обязанностей внутренней и караульной службы военнослужащими Воздушно-десантных войск. Предполагалось, что динамика показателей вариабельности ритма сердца, которые являются маркерами утомления и физического перенапряжения, может быть успешно использована для оценки профессиональной работоспособности военных специалистов [12]. Исходя из этого, нами были проанализированы изменения основных показателей вариабельности ритма сердца, по которым можно определить тип вегетативной регуляции сердечного ритма [5, 7] у военных специалистов до и после выполнения задач в суточном наряде.

Представленные в таблице 1 данные свидетельствуют о том, что за сутки до заступления в суточный наряд в ответ на изменение положения тела (из клиностазы в ортостаз) у всех военнослужащих в среднем на 30,3 % достоверно снижается показатель TP, очень низкие частоты (VLF) — на 19,7 % и на 41 % возрастает интегральный показатель напряженности систем (ИН),

Таблица 1

**Основные средние значения показателей variability сердечного ритма до застужения
в суточный наряд и после исполнения специальных обязанностей**

Показатели ВСР	Положение тела	Низкая ФП <i>N</i> = 10			Средняя ФП <i>N</i> = 10			Хорошая ФП <i>N</i> = 10			Высокая ФП <i>N</i> = 10			<i>p</i>	
		до	после	<i>p</i>	до	после	<i>p</i>	до	после	<i>p</i>	до	после	<i>p</i>	до	после
ТР, мс	Лежа	5717,9 ± 49,3	3860,02 ± 79,8	0,0001	5582,7 ± 42,2	4402,8 ± 75,3	0,0001	5723,5 ± 47,149,9	4990,1 ± 119,07	0,001	5641,2 ± 49,9	5143,6 ± 72,8	0,038	0,06	0,001
	Сстоя	3936,05 ± 35,04	3743,1 ± 41,03	0,012	3977,6 ± 37,5	3885,08 ± 73,6	0,11	3928,2 ± 27,5	3866,06 ± 80,06	0,45	3997,4 ± 35,7	4153,5 ± 84,1	0,07	0,5	0,01
	<i>p</i>	0,0001	0,17		0,0001	0,002		0,0001	0,0001		0,001	0,0001			
VLF, мс	Лежа	1814,5 ± 19,1	1739,7 ± 10,5	0,0001	2247,5 ± 21,5	1679,3 ± 20,03	0,0001	2229,4 ± 18,7	1581,7 ± 14,7	0,001	2265,09 ± 19,7	1478,7 ± 14,5	0,001	0,1	0,001
	Сстоя	2260,6 ± 23,3	2048,5 ± 11,4	0,0016	1800,2 ± 16,4	2009,5 ± 13,8	0,0016	1822,6 ± 15,4177	1842,3 ± 12,4	0,29	1787,7 ± 17,7	1742,2 ± 13,3	0,07	0,15	0,05
	<i>p</i>	0,00001	0,0001		0,0001	0,002		0,0001	0,0001		0,01	0,005			
ИН, у.е.	Лежа	47,2 ± 1,1	46,1 ± 1,3	0,62	45,3 ± 1,01	44,4 ± 1,3	0,68	47,3 ± 0,7	42,9 ± 1,2	0,02	48,02 ± 1,4	42,6 ± 1,3	0,03	0,4	0,1
	Сстоя	78,5 ± 1,06	109,3 ± 1,3	0,0001	81,2 ± 1,3	107,5 ± 0,8	0,0001	81,5 ± 1,6	103,9 ± 1,1	0,05	80,8 ± 1,5	99,8 ± 0,7	0,05	0,35	0,005
	<i>p</i>	0,00001	0,0001		0,0001	0,0001		0,0001	0,0001		0,001	0,001			

что некоторыми учеными рассматривается как адекватная реакция с нормальными адаптационными возможностями [6, 11].

Также необходимо отметить, что в сравниваемых результатах анализа вариабельности ритма сердца между группами до заступления в суточный наряд, достоверных различий не обнаружено.

На следующий день после смены наряда реакция на ортостатическую пробу у военнослужащих каждой группы была различна. В первой группе «Низкая ФП» по показателю TP изменения произошли менее 4 %, значимость изменений не переходит критических значений, значимые изменения произошли по показателям VLF — на 15 %, и ИН — на 58 %. Представленные данные свидетельствуют о том, что военнослужащие данной группы не восстановились после перенесенных нагрузок, вызванных вредными факторами военной службы [12]. Почти все военнослужащие с низким уровнем физической подготовленности имеют выраженное преобладание центрального контура в покое, трактуемое некоторыми авторами как 2-й тип регуляции; а в положении стоя у военных специалистов первой группы возникает сильная специфическая реакция, трактуемая как парадоксальная [11, 13]. Необходимо отметить, что данное включение в процесс управления центрального контура регуляции военнослужащих не поддается коррекции со стороны автономного контура из-за ярко выраженного переутомления [2, 10]. Данной группе военнослужащих необходимы дополнительные сутки отдыха и углубленный медицинский осмотр.

У групп со средней, хорошей и высокой ФП произошли значимые изменения в общей мощности спектра (TP) — на 12, 13 и 20 % соответственно, в ультранизкочастотном диапазоне мощности (VLF) — на 17, 15 и 16 % соответственно, в показателях индекса напряжения систем (ИН) — на 69, 71 и 70 % соответственно. Представленные результаты говорят о том, что военнослужащие второй и третьей групп имеют умеренное напряжение регуляторных систем. Требуется привлечение функциональных резервов организма. В четвертой группе военнослужащих — с высокой физической подготовленностью, исходя из данных анализа вариабельности ритма, в особенности показателей активности регуляторных систем, выявлено, что их организм находится в состоянии поддержания активного равновесия со средой, а напряжение регуляторных систем — оптимальное.

Другой задачей исследования было выявление корреляционных связей между уровнем физической подготовленности, успеваемости по основным предметам боевой подготовки и показателями активности регуляторных систем. Проведенный корреляционный анализ (см. рис. 2) показал, что между уровнем физической подготовленности военнослужащих Воздушно-десантных войск и их успеваемостью по боевой подготовке до наряда есть средняя связь — $r = 0,58$ (при $p > 0,05$) [12], и слабая отрицательная корреляционная связь между уровнем физической подготовленности и показателями активности регуляторных систем — $r = 0,34$ (при $p > 0,05$) [3, 12].

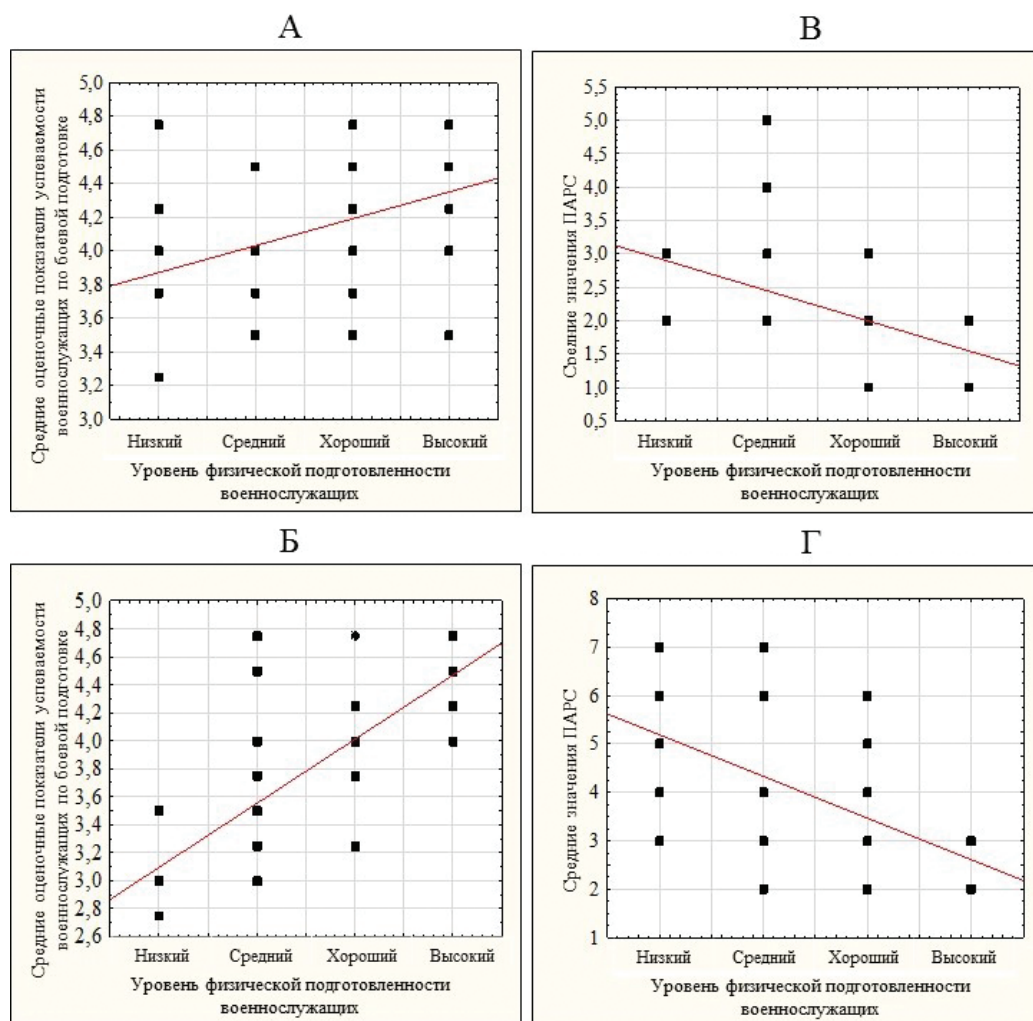


Рис. 2. Диаграммы рассеяния корреляционных связей между уровнем физической подготовленности, успеваемостью по основным предметам боевой подготовки и показателями активности регуляторных систем:

А — успеваемость по БП и уровень ФП до наряда; Б — успеваемость по БП и уровень ФП после наряда; В — ПАРС и уровень ФП до наряда; Г — ПАРС и уровень ФП после наряда

Результаты корреляционного анализа данных после наряда регистрируют сильную взаимосвязь — $r = 0,83$ (при $p > 0,05$) — между уровнем физической подготовленности военнослужащих и успеваемостью по основным предметам боевой подготовки [2, 7]. Также существует средняя отрицательная корреляция между уровнем физической подготовленности и ПАРС [3].

Выводы

В ходе исследования было показано, что изучение и анализ показателей variability ритма сердца у военнослужащих Воздушно-десантных войск до и после суточного наряда дают объективную информацию о состоянии механизмов регуляции сердечной деятельности на разных уровнях нейро-гуморальной регуляции. Наилучшей профессиональной работоспособностью обладают бойцы с отличным уровнем физической подготовленности [12]. По мере снижения физической подготовленности солдат повышается напряженность со стороны регуляторных механизмов организма, чаще переходящая в дезадаптацию после специфической нагрузки (воздействие вредных факторов военной службы).

Также достоверно установлено, что военнослужащие с высоким уровнем физической подготовленности обладают большим потенциалом в овладении предметами боевой подготовки [5, 7]; при этом военнослужащие с низким уровнем физической подготовленности под воздействием специфических вредных факторов, вызванных исполнением обязанностей в суточном наряде, часто не справляются с минимальными требованиями программы боевой подготовки.

Список источников

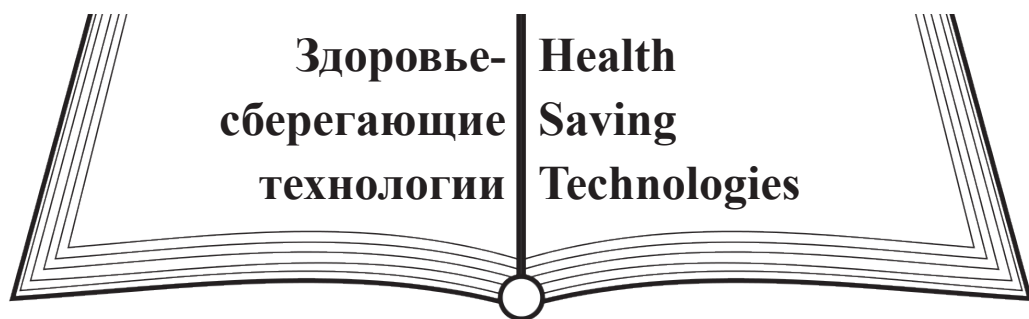
1. Баевский Р. М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2001. № 3. С. 108–127.
2. Гаврилова Е. А. Вариабельность ритма сердца и спорт: монография (3-е издание, дополненное). СПб.: Институт спорта и здоровья, 2018. 186 с.
3. Кузнецов В. Д., Чупраков Д. А. Особенности функционального состояния организма военнослужащих Воздушно-десантных войск с разным уровнем физической подготовленности при несении службы в суточном наряде // Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур. 2023. № 1. С. 216–220.
4. Курьянович Е. Н. Физиология человека: учебное пособие / Е. Н. Курьянович, Т. И. Вихрук, Е. Д. Марцинкевич и др. СПб.: ВИФК, МО РФ, 2014. С. 182.
5. Литвин Ф. Б., Брук Т. М., Кротова К. А. Оценка соревновательной выносливости баскетболистов по данным variability сердечного ритма // Современные вопросы биомедицины. 2022. Т. 6. № 2 (19). DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_02_7
6. Михалюк Е. Л. Сравнительная характеристика variability сердечного ритма, центральной гемодинамики и физической работоспособности пловцов, различающихся по квалификации // Российский кардиологический журнал. 2020. Т. 25. № 2. С. 34.
7. Прогноз успешности пловцов-юниоров на основе оценки variability сердечного ритма / Е. В. Брынцева, Е. А. Гаврилова, Г. М. Загородный [и др.] // Прикладная спортивная наука. 2020. № 2 (12). С. 61–69.
8. Путилин Л. В. Влияние качества сна и физической работоспособности на variability сердечного ритма студентов // Modern Science. 2020. № 12–2. С. 224–226.

9. Устав внутренней службы Вооруженных Сил Российской Федерации: утв. Указом Президента Российской Федерации от 14 дек. 1993 г. № 2140. М.: Ось-89, 2006. 351 с. ISBN 5-98534-394-4
10. Шлык Н. И. Вариабельность сердечного ритма и методы ее определения у спортсменов в тренировочном процессе: методическое пособие. Ижевск: Удмуртский государственный университет, 2022. 80 с.
11. Шлык Н. И. Оценка патологической брадикардии в покое и ортостазе у спортсменов по результатам анализа вариабельности сердечного ритма // Физическое воспитание и спортивная тренировка. 2023. № 1 (43). С. 87–93.
12. Щуров А. Г. Результаты динамических исследований функционального состояния и физической подготовленности курсантов первого курса вуза в период общевойсковой подготовки // Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур. 2022. № 4. С. 267–272.
13. Электрокардиограмма спортсмена: норма, патология и потенциально опасная зона / Г. А. Макарова, Т. С. Гуревич, Е. Е. Ачкасов, С. Ю. Юрьев. М.: Спорт, 2018. 256 с. (Библиотечка спортивного врача и психолога). ISBN 978-5-9500178-8-9

References

1. Baevsky R. M. Heart rate variability: theoretical aspects and possibilities of clinical use // Ultrasound and functional diagnostics. 2001. № 3. S. 108–127. (In Russ.).
2. Gavrilova E. A. Variability of heart rhythm and sports: monograph (3rd edition, supplemented). SPb.: Institute of Sports and Health, 2018. 186 s. (In Russ.).
3. Kuznetsov V. D., Chuprakov D. A. Features of the functional state of the body of servicemen of the Airborne Forces with different levels of physical fitness while serving in a daily outfit // Actual problems of physical and special training of law enforcement agencies. 2023. № 1. S. 216–220. (In Russ.).
4. Kuryanovich E. N. Human physiology: textbook / E. N. Kuryanovich, T. I. Vikhruk, E. D. Martsinkevich et al. SPb.: VIFK, RF Ministry of Defense, 2014. S. 182. (In Russ.).
5. Litvin F. B., Brook T. M., Krotova K. A. Assessment of competitive endurance of basketball players based on heart rate variability data // Modern biomedicine issues. 2022. T. 6. № 2 (19). (In Russ.). DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_02_7
6. Mikhalyuk E. L. Comparative characteristics of heart rate variability, central hemodynamics and physical performance of swimmers who differ in qualifications // Russian Journal of Cardiology. 2020. T. 25. № 2. S. 34. (In Russ.).
7. Prediction of success of junior swimmers based on an assessment of heart rate variability / E. V. Bryntseva, E. A. Gavrilova, G. M. Zagorodny [et al.] // Applied sports science. 2020. № 2 (12). S. 61–69. (In Russ.).
8. Putilin L. V. Effect of sleep quality and physical performance on student heart rate variability // Modern Science. 2020. № 12–2. S. 224–226. (In Russ.).
9. Charter of the internal service of the Armed Forces of the Russian Federation: approved by Decree of the President of the Russian Federation dated December 14, 1993, № 2140. М.: Axis-89, 2006. 351 s. (In Russ.). ISBN 5-98534-394-4
10. Shlyk N. I. Variability of heart rate and methods of its determination in athletes in the training process: methodological manual. Izhevsk: Udmurt State University, 2022. 80 s. (In Russ.).

11. Shlyk N. I. Assessment of pathological bradycardia at rest and orthostasis in athletes based on the results of the analysis of heart rate variability // Physical education and sports training. 2023. № 1 (43). S. 87–93. (In Russ.).
12. Shchurov A. G. Results of dynamic studies of the functional state and physical fitness of cadets of the first year of the university during the period of combined arms training // Actual problems of physical and special training of law enforcement agencies. 2022. № 4. S. 267–272. (In Russ.).
13. Athlete electrocardiogram: norm, pathology and potentially dangerous zone / G. A. Makarova, T. S. Gurevich, E. E. Achkasov, S. Yu. Yuriev. M.: Sport, 2018. 256 s. (Library of a sports doctor and psychologist). (In Russ.). ISBN 978-5-9500178-8-9



УДК 796.011.1

DOI: 10.25688/2076-9091.2023.51.3.07

**Светлана Викторовна Власова¹,
Сергей Тихонович Кохан²**

¹ Белорусский государственный медицинский университет,
г. Минск, Белоруссия

² Забайкальский государственный университет,
г. Чита, Россия

Двигательная активность школьников с нарушением слуха: сравнительная характеристика

Аннотация. Актуальность исследования данной проблемы обусловлена ежегодным увеличением числа лиц с ограниченными возможностями, что требует совершенствования подходов к организации образовательного процесса в специализированных учреждениях, в том числе по физической культуре. В связи с этим данная статья направлена на выявление особенностей оценки учащимися системы организации учебных и внеурочных занятий по физической культуре для лиц с нарушением слуха.

Ведущим методом в исследовании данной проблемы являлся метод анкетирования. Выборка исследования включала 91 человек. Было проведено социологическое исследование среди учащихся с нарушениями слуха и здоровых школьников, средний возраст которых составил $14,8 \pm 2,1$ лет и $14,4 \pm 2,3$ лет в указанных группах соответственно. Среди 46 учащихся первой группы 29 человек были totally глухие и 17 человек — слабослышащие. Вторая группа насчитывала 45 нормотипичных школьников общеобразовательной школы.

В статье выявлена положительная оценка деятельности преподавателей и организаторов спортивных соревнований, раскрыты основные различия физической активности во время внеурочных занятий, которая статистически значимо была выше ($\chi^2 = 6,1, p = 0,047$) среди учащихся с нарушениями слуха, и двигательной активности во время учебных уроков физической культурой, которая была выше у нормотипичных школьников ($\chi^2 = 12,0, p = 0,003$). Обоснованы подходы к совершенствованию

организации образовательного процесса по физической культуре в урочное время для специализированного учреждения.

Ключевые слова: лица с нарушением слуха, физическая активность, специализированное образовательное учреждение

UDC 796.011.1

DOI: 10.25688/2076-9091.2023.51.3.07

**Svetlana Viktorovna Vlasova¹,
Sergey Tikhonovich Kohan²**

¹ Belarusian State Medical University,
Minsk, Belarus,

² Transbaikal State University,
Chita, Russia

Physical activity of schoolchildren with sensory impairments in stationary learning

Abstract. The relevance of the study of this problem is due to the increase in the number of people with disabilities every year. This requires the improvement of approaches to the organization of the educational process in specialized institutions, including physical education. In this regard, this article is aimed at identifying the peculiarities of students' assessment of the system of organizing educational and extracurricular activities in physical education for people with hearing impairment.

The leading method in the study of this problem was the method of questioning. The study sample included 91 people. A sociological study was conducted among students with hearing impairments and healthy schoolchildren, whose average age was $14,8 \pm 2,1$ years and $14,4 \pm 2,3$ years in these groups, respectively. Among the 46 students in the first group, 29 were totally deaf and 17 were hard of hearing. The second group consisted of 45 normotypical schoolchildren of a general education school.

The article revealed a positive evaluation of the activities of teachers and organizers of sports competitions. The main differences were revealed in physical activity during extracurricular activities, which was statistically significantly higher ($\chi^2 = 6,1, p = 0,047$) among students with hearing impairments, and motor activity during physical education lessons, which was higher in normotypical schoolchildren ($\chi^2 = 12,0, p = 0,003$). Approaches to the improvement of the organization of the educational process in physical culture at school hours for a specialized institution are substantiated.

Keywords: hearing impaired persons, physical activity, specialized educational institution

Введение

Современный мир, располагающий нанотехнологиями и искусственным интеллектом, в настоящее время, по официальным данным, насчитывает около 650 миллионов человек с ограниченными возможностями.

Рост численности населения, старение населения и достижения медицинской науки приводят к росту вышеуказанных цифр, согласно данным

Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ). При средней предполагаемой продолжительность жизни 70 лет и старше 11,5 % от общей продолжительности жизни приходится на годы, связанные с инвалидностью.

По данным организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), среди групп населения с более низким уровнем образования входящих в нее стран показатель уровня инвалидности выше, несмотря на усилия, прилагаемые мировой общественностью на протяжении длительного периода времени.

Среди лиц с ограниченными возможностями сенсорные нарушения слуха представляют собой самый распространенный в мире вариант так называемой сенсорной инвалидности. Более 5 % населения планеты страдает от полной потери слуха.

Данные ООН свидетельствуют о том, что 1,1 миллиард молодых людей от 12 до 35 лет имеют риски потери слуха из-за воздействия шума в местах отдыха и развлечений. ВОЗ прогнозирует к 2050 году рост лиц с различными нарушениями слуха до 2,5 миллиардов человек, из которых как минимум 700 миллионов человек будут нуждаться в реабилитационной помощи.

До сих пор проблема потери слуха касается более 1,5 миллиарда человек нашей планеты. Около 10 % граждан России страдают от различных нарушений слуха. Следует отметить, что более ста тысяч из них глухие или слабослышащие, которые осваивают различные образовательные программы в специальных учреждениях или учатся по специальным программам, которые далеки от совершенства.

Стоит отметить, что одной из целей устойчивого развития, объявленных Генеральной Ассамблеей ООН (цель 4) для реализации человечеством до 2030 года является «обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования и поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех». До сих пор около 82 % инвалидов испытывают различные ограничения в образовании, обучении, здравоохранении и трудоустройстве.

Значимой медико-социальной проблемой является интеграция инвалидов, в том числе и лиц с нарушениями слуха, в общество, что невозможно без соответствующего уровня образования и физического развития.

Одним из критических периодов в развитии детей является период от 10 до 14 лет. Данный возраст является наиболее сложным в поведенческих ситуациях из-за физиологического перехода в формировании физических, психологических, моральных и социальных установок личности [15]. Процесс развития Я личности обусловлен усилением значимости самосовершенствования, самопознания, поиска смысла жизни, на который в большинстве случаев влияет социальная среда, прежде всего группа сверстников, а воздействие семьи начинает ослабевать [19]. Число самостоятельно принятых решений изменяет в смысловом плане их повседневную жизнь, зависящую во многом от двух основных принципов: свободы выбора и свободы самоопределения.

Возрастное дисгармоническое развитие изменяет подростка. Сравнение себя с физически развитыми одноклассниками негативно влияет на самооценку подростка и провоцирует замкнутость, отчужденность и неуверенность в собственных возможностях. Отношения со сверстниками также выстраиваются с позиции силы и физического развития: более успешные демонстрируют свое лидерство и формирование командных качеств.

Этот период характеризуется переходом от детства к взрослости: наличием типичного негативизма по отношению к учителям; нежеланием учиться; изменениями способов мышления, его социализации; трагическим переживанием изолированности от сверстников; потребностью в общении и постоянном развитии; переоценкой себя и острым восприятием собственных недостатков. Это касается как здоровых подростков, так и детей с особыми потребностями в связи с сенсорными нарушениями слуха, которым требуются особые подходы к формированию как психосоциальных компетенций, так и физических качеств.

Актуальность физического воспитания обусловлена развитием у учащихся когнитивных способностей, моторики, мобильности, что определяет их поведение в отношении собственного здоровья [3, 12].

Согласно рекомендациям ВОЗ, ежедневная физическая активность подростков должна составлять не менее одного часа — от умеренной до высокой физической нагрузки [11].

За последние десятилетия достигнуты определенные успехи в активизации повсеместной работы государственных и общественных структур по укреплению здоровья подрастающего поколения [2]. Развивается инклюзивное образование, формы и методы работы со школьниками, имеющими нарушения слуха. Занятия физической культурой и внеурочная спортивно-массовая работа с учащимися, имеющими ограниченные возможности (ОВ), занимает важное место в организации инклюзивного процесса каждого учебного заведения.

Для физического развития глухих и слабослышащих учащихся, обучающихся в специализированных образовательных учреждениях с постоянным проживанием крайне необходимо предусматривать разнообразную внеклассную и досуговую физическую активность (ФА), использование доступных игровых практик, понятных для этих учащихся [14]. Значительный вклад в развитие современных представлений об особенностях физического развития детей с нарушением слуха внесли Р. Д. Бабенкова, А. А. Катаева, А. А. Коржова, Н. А. Рау, Л. В. Рябова, Г. В. Трофимова, Т. А. Власова, М. С. Певзнер, Л. В. Шапкина и другие. Так как компенсация нарушения слуха идет, как правило, за счет зрения, важно постараться использовать эту особенность при организации игровых занятий с глухими и слабослышащими детьми. Ребенок должен видеть то, что ему предстоит делать, поэтому показ движений (направление, темп, скорость, последовательность действий, маршруты перемещения и т. п.) должен быть особенно точным и обязательно сопровождаться словесной инструкцией (объяснением, указанием, командой и т. п.) [5, 9].

Активизация внеурочной спортивно-массовой работы дает толчок к пониманию стремления учащихся поверить в себя, собственные силы и возможности, что положительно отражается на их личных спортивных результатах.

Между тем нарастание за последние годы влияния дополнительного фактора риска для здоровья и благополучия подростков, связанного с малоподвижным образом жизни (компьютерные игры, интернет-зависимость, просмотр телевизора и др.) серьезным образом влияет на мотивацию обучающихся к физической активности [17]. Так, в 97 странах, располагающих информацией о сидячем образе жизни, 25 % мальчиков и 24 % девочек в возрасте 13–15 лет сообщили, что помимо занятий в школе и выполнения домашних заданий, они пребывают в положении сидя более трех часов в день [18].

Хорошо структурируемые спортивные программы и ФА являются безопасной и привлекательной средой для самореализации и физического развития школьников, тем самым предохраняя их от антисоциального поведения и вредных привычек. Вместе с тем программы, созданные для повышения уровня активности среди учащихся старшего школьного возраста, не всегда реализуются в полном объеме, что приводит к снижению ФА [13]. По мнению ООН, курирующей вопросы образования, науки и культуры (ЮНЕСКО), для обеспечения качественного физического воспитания (ФВ) школы должны быть ориентированы на инклюзивные методики, направленные на содействие всеобщему пониманию ценностей ФВ [20].

Понимание необходимости укрепления здоровья не только разработчиками программ, но и непосредственными потребителями образовательных продуктов через занятия спортом и участие в спортивно-массовых мероприятиях подразумевает широкую смысловую нагрузку, предусматривающую развитие на психофизическом и социальном уровнях [16].

В то же время для большинства школьников занятия физкультурой являются единственным вариантом ФА в течение учебной недели [25].

Существующие различия между организованной и неорганизованной ФА и спортом заключаются в формах, методах и методологических приемах проведения в учебных заведениях занятий под руководством педагога или в самоорганизованной физической активности, которая координируется самими молодыми людьми [24]. Исследования Сэфвенбома и соавторов [22] показывают, что контекст самоорганизации ФА и здорового образа жизни по-разному влияет на подростка. Так, участие в организованных в свободное от занятий время мероприятиях позволяет целенаправленно увеличить физическую работоспособность, успеваемость, психологическую адаптацию, коммуникационные способности и развитие собственной идентичности [21]. Самоорганизованная ФА в свободное, досуговое время предоставляет возможность школьникам улучшить свои личностные качества, такие как самостоятельность, самооценка, способность к сотрудничеству и навыкам решения проблем, внутренняя мотивация и самореализация.

Таким образом, организованную или неорганизованную ФА можно рассматривать как важную для опыта молодых людей личностно значимую деятельность, игровое удовлетворение, автономию, самоопределение, развитие компетенций и проявление уверенности в себе.

Вместе с тем Дж. Баранцо-Руис и соавторы [10] указывают, что, несмотря на явные преимущества для здоровья физического развития молодежи и ее предпочтений в досуговый период, реальное участие подростков в спортивных мероприятиях ограничено. Трансформация из детства в юношество характеризуется выраженным падением ФА [7].

Вышесказанное обуславливает актуальность изучения вопросов двигательной активности школьников с нарушением слуха (с позиции потребителей образовательных услуг с целью совершенствования подходов к организации образовательного процесса по физической культуре).

Целью исследования является выявление особенностей оценки учащимися с нарушением слуха системы организации учебных и внеурочных занятий по физической культуре.

Задачи исследования:

- 1) сравнительный анализ оценки ФА школьниками с нарушениями слуха и нормотипичными учащимися в зависимости от условий обучения и организационных форм ФВ;
- 2) выявление особенностей средней еженедельной часовой физической нагрузки после занятий в школе;
- 3) сравнительный анализ оценки удовлетворенности обучающихся организацией спортивно-массовых мероприятий;
- 4) формирование направлений совершенствования образовательного процесса по физической культуре лиц с нарушениями слуха.

Материалы и методы исследования

В соответствии с дизайном и задачами исследования с сентября 2022 года по май 2023 года было проведено социологическое исследование среди учащихся с нарушениями слуха и здоровых школьников, средний возраст которых составил $14,8 \pm 2,1$ лет и $14,4 \pm 2,3$ лет соответственно.

Изучение особенностей физической активности и организации занятий по физической культуре у лиц с ограниченными возможностями проводилось в Центре специального образования и развития (I группа) и в средней общеобразовательной школе (II группа). Общее число участников проекта составило 91 человек.

Среди 46 учащихся первой группы, имеющих сенсорные нарушения по слуху, 29 человек были тотально глухие и 17 человек — слабослышащие. Во вторую группу входили 45 нормотипичных школьников общеобразовательной школы.

Для проведения социологического опроса авторами была разработана специальная анкета, отражающая особенности оценки двигательной активности и организации образовательного процесса, спортивных соревнований школьниками обеих групп. При формулировке вопросов анкеты была использована шкала Лайкерта с оценочными значениями от 1 до 5 баллов.

Структура анкеты включала вопросы, доступные для понимания всеми респондентами. Комитет по этике научно-образовательных исследований Министерства науки и образования Забайкальского края рассмотрел и одобрил протокол данных исследований. Администрацией учреждений образования, включенных в проект, на анкетирование детей было получено информированное согласие от родителей школьников и их законных представителей.

База данных была сформирована по результатам опроса, представленным дистанционно через Google Forms, и использовалась для проведения статистического анализа.

При анализе результатов анкетирования применялись лицензионные версии статистических программ (STATISTICA 10.0, MS Excel 2010). Полученные данные и результаты статистического анализа были представлены абсолютными числами, относительными величинами в процентах (%), средними величинами и их стандартным отклонением ($M \pm SD$). Уровень в 95 % безошибочного прогноза считался минимально достаточным для оценки статистической значимости ($p < 0,05$). В соответствии с типом распределения цифровых данных использовали параметрические и непараметрические методы. Условия и правила проведения данного научного проекта не противоречат принципам Хельсинской декларации (WMA, 2013).

Результаты исследования

По результатам проведенного анализа было выявлено, что школьники второй группы в 77,8 % случаев проживали с родителями, в то время как учащиеся с сенсорными нарушениями в 97,8 % случаев проживали в образовательном центре.

Нормотипичные школьники субъективно оценили свое здоровье на «отлично» и «хорошо» ($\chi^2 = 15,6, p = 0,002$) по сравнению со своими сверстниками из первой группы.

Среди школьников первой группы 52,2 % учащихся имели легкую степень сенсорных нарушений (табл. 1).

Зарегистрированы статистически значимые различия по частоте занятий физической культурой, которая была больше среди нормотипичных учащихся по сравнению с учащимися с сенсорными нарушениями ($\chi^2 = 12,5, p = 0,006$), что соответствует требованиям образовательных стандартов.

Таблица 1

**Распределение респондентов второй группы по степени нарушения слуха,
2022/2023 уч. г., г. Чита**

Степень нарушения слуха	Количество, чел	Удельный вес, %
Легкая (порог восприятия — от 26 до 40 Дб)	24	52,2
Умеренная (порог восприятия — от 41 до 55 Дб)	16	34,8
Тяжелая (порог восприятия — от 56 до 70 Дб)	6	13

Интенсивность физической нагрузки среди учащихся с нарушением слуха и нормотипичных школьников на занятиях по физкультуре статистически значимых различий не выявила ($p > 0,05$). С полной самоотдачей по плану урока занимались 54,3 % и 51,1 % респондентов в указанных группах соответственно.

Занятия по физической культуре проводились в обеих группах в рамках учебных программ и внеурочно. В общеобразовательной школе внеурочная деятельность осуществлялась в соответствии с Базисным учебным планом общеобразовательных учреждений РФ, являющимся неотъемлемой частью учебного процесса, в котором спортивно-оздоровительная деятельность имеет приоритетное значение. Школьники с нарушением слуха, обучающиеся в специальном образовательном центре, имели возможность заниматься в досуговое время под контролем дежурного педагога.

Результаты оценки уровня физической активности учащихся на занятиях во внеурочное время представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Уровни физической активности учащихся на занятиях во внеурочное время,
2022/2023 уч. г., г. Чита**

Уровни физической активности	На занятиях по физической культуре, %		Внеурочные занятия, %	
	I группа	II группа	I группа	II группа
Высокая	32,6	60	54,3	31,1
Средняя	43,5	37,8	30,4	35,6
Низкая	23,9	2,2	15,3	33,3

Во время учебных уроков физической культурой физическая активность учащихся с нарушением слуха, у которых доминировали низкие и средние показатели, статистически значимо отличалась от физической активности нормотипичных учащихся ($\chi^2 = 12,0$; $p = 0,003$). Между тем внеурочная физическая активность, наоборот, была достоверно выше ($\chi^2 = 6,1$; $p = 0,047$) среди учащихся специализированного образовательного учреждения.

Анализ частоты внеурочных еженедельных занятий НСИ среди двух групп выявил достоверные различия ($\chi^2 = 6,1$; $p = 0,047$) (рис. 1).

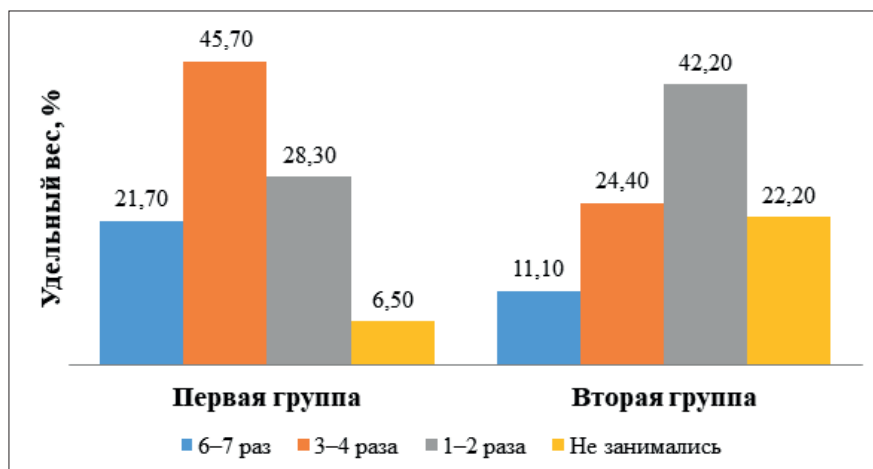


Рис. 1. Распределение респондентов по оценке частоты внеурочных еженедельных занятий в исследуемых группах, 2022/2023 уч. г., г. Чита

Школьники с нарушением слуха в два раза чаще занимались в течение недели физической культурой по сравнению с учащимися второй группы, которые зачастую просто игнорировали внеурочные занятия.

В настоящее время современные компьютерные технологии, различные гаджеты провоцируют современных школьников на проведение свободного времени в сидячем положении, что приводит к малоподвижному образу жизни с вытекающими из этого негативными последствиями для здоровья (табл. 3).

Таблица 3

Длительность пребывания участников проекта в малоподвижном положении, мин/сут, 2022/2023 уч. г., г. Чита

Пол	I группа, $M_1 \pm SD_1$	II группа, $M_2 \pm SD_2$
Мужской	$42,9 \pm 8,5$	$62,89 \pm 13,57$
Женский	$55 \pm 7,79$	$74,23 \pm 19,68$

В первой группе выявлена статистически значимая разница во времени проведения сидя по полу: у мальчиков ($M = 42,9$ мин.) меньше, чем у девочек ($M = 55$ мин.) ($t = 4,63$; $p = 0,00003$). В контрольной группе также определялась статистически значимая разница во времени проведения сидя у здоровых по полу: у мальчиков ($M = 62,8$ мин.) меньше, чем у девочек ($M = 74,23$ мин.) ($t = 2,16$, $p = 0,036$).

Выявлена статистически значимая разница во времени проведения в малоподвижном состоянии школьников, имеющих нарушение слуха ($M = 46,85$ мин.),

по сравнению с показателями нормотипичных школьников ($M = 69,44$ мин.), ($p < 0,0001$).

Не выявлено статистически значимых различий в оценке учащимися системы организации учебных и внеурочных занятий по физической культуре для лиц с нарушением слуха и нормотипичных учащихся, деятельности преподавателей и организаторов спортивных соревнований, мотивации участников обеих групп на двигательную активность, которая была оценена положительно.

Заключение

Сравнительная характеристика двигательной активности лиц с сенсорными нарушениями слуха и нормотипичных школьников показала, что показатели в первой группе во время учебных уроков физической культурой ниже ($\chi^2 = 12,0$; $p = 0,003$). Это значит, что необходимо уделять внимание системе организации и структуре построения занятий по физической культуре в специализированном образовательном учреждении для лиц с нарушениями слуха с учетом индивидуализации.

Внеурочная физическая активность была статистически значимо выше ($\chi^2 = 6,1$; $p = 0,047$) среди учащихся специализированного образовательного учреждения, что свидетельствует о хорошей организации учащихся с нарушением слуха, способных под руководством педагогов акцентировать свое свободное от учебы время на активных досуговых мероприятиях.

Выявлены статистически значимые различия во времени проведения в мало-подвижном состоянии школьников, имеющих нарушение слуха ($M = 46,85$ мин.), по сравнению с показателями нормотипичных школьников ($M = 69,44$ мин.; $p < 0,0001$).

Ориентация образовательных учреждений на обеспечение равных возможностей в организации физической активности и участия в спортивно-массовых мероприятиях, независимо от психофизических ограничений, позволит повысить уровень интеграции лиц с ограниченными возможностями в общество и социализации людей с нарушением здоровья.

Список источников

1. Бралитис Г., Кохан С. Т., Середкин А. К. Популяризация и развитие настольных спортивных игр: практическое пособие / под ред. С. Т. Кохана. Чита: ЗабГУ, 2021. 104 с.
2. Бекузарова Н. В. Назаренко Е. М., Тетерина А. В. Воспитание ценностного отношения к здоровью // Мир науки и мысли. 2023. № 2. С. 113–116. DOI: 10.24412/2949-1509-2023-2-113-116
3. Буркина И. В., Лукьяненко Н. В., Буркина А. О. Эдукологический поиск интегративной реализации гуманитарно-гуманистического подхода в физическом воспитании школьников // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2023. № 1 (215). С. 75–81.

4. Козлов А. В., Козлова М. А. Формирование личностных качеств у студентов специальных медицинских групп средствами использования настольных спортивных игр на занятиях физической культурой // *Международный научный журнал*. 2020. № 5. С. 118–126. DOI: 10.34286/1995-4638-2020-74-5-118-126
5. Красницкая О. В., Предохина Ю. А. Физическое воспитание детей с нарушением слуха в условиях современных образовательных программ // *Актуальные вопросы педагогики: сборник статей VII Международной научно-практической конференции*. Пенза: Наука и Просвещение. 2021. С. 150–153.
6. Мелентьева Н. Н., Лопухина А. С., Сверкунова Н. С. Настольные спортивные игры: возможности в адаптивном физическом воспитании студентов с ограниченными возможностями здоровья // *Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация*. 2022. Т. 7. № 2. С. 93–98. DOI: 10.47475/2500-0365-2022-17214
7. Попова Е. С., Иванова Н. А. Проблема недостаточной физической активности современных школьников // *Проблемы педагогики*. 2020. № 6 (51). С. 110–114.
8. Хусточка А. В. Результаты исследования уровня физической подготовленности учащихся основной школы // *Вестник науки*. 2023. Т. 3. № 4 (61). С. 171–176.
9. Шапкова Л. В. Коррекционные подвижные игры и упражнения для детей с нарушениями в развитии / под общей ред. проф. Л. В. Шапковой. М.: Советский спорт, 2002. 212 с.
10. Barranco-Ruiz Y. Mode of commuting to school and its association with physical activity and sedentary habits in young Ecuadorian students / Y. Barranco-Ruiz, A. X. Guevara-Paz, R. Ramírez-Vélez et al. // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2018. № 15. S. 2704. DOI: 10.3390/ijerph15122704
11. Bull F. C. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behavior / F. C. Bull, S. S. AlAnsari, S. Biddle et al. // *Br J Sports Med*. 2020. № 54. P. 1451–1462. DOI: 10.1136/bjsports-2020-102955
12. Chen S. Evolution of a Concept-Based Physical Education Unit for Energy Balance Education / S. Chen, X. Zhu, J. Androzzi et al. // *Journal of Sport and Health Science*. 2018. № 7. P. 353–362. DOI: 10.1016/j.jshs.2016.06.011
13. Corder K. Change in objectively measured physical activity during the transition to adolescence / K. Corder, S. J. Sharp, A. J. Atkin et al. // *Br. J. Sports Med*. 2014. № 49. P. 730–736.
14. Fiorini M. L. S., Manzini E. J. Strategies of Physical Education Teachers to Promote the Participation of Students with Hearing Impairment in Classrooms // *Revista Brasileira de Educação Especial*. 2018. № 24. P. 183–198.
15. Fraguera-Vale R. Basic Psychological Needs, Physical Self-Concept, and Physical Activity Among Adolescents: Autonomy in Focus / R. Fraguera-Vale, L. Varela-Garrote, M. Carretero-García et al. // *Front. Psychol*. 2020. № 11. P. 491. DOI: 10.3389/fpsyg.2020.00491
16. Geidne S., Hoyer A. Van. Health Promotion in Sport, through Sport, as an Outcome of Sport, or Health-Promoting Sport — What Is the Difference? // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021. № 18. P. 9045. DOI: 10.3390/ijerph18179045
17. Kandola A. Depressive symptoms and objectively measured physical activity and sedentary behaviour throughout adolescence: a prospective cohort study / A. Kandola, G. Lewis, D. P. J. Osborn et al. // *The Lancet. Psychiatry*. 2020. № 7 (3). P. 262–271. DOI: 10.1016/S2215-0366(20)30034-1

18. Van Sluijs E. M. F. Physical activity behaviours in adolescence: current evidence and opportunities for intervention / E. M. F. van Sluijs, U. Ekelund, I. Crochemore-Silva et al. // *Lancet* (London, England). 2021. № 398 (10298). P. 429–442. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)01259-9
19. Martínez-Martínez F. D., González-Hernández, J. Práctica de actividad física, conducta prosocial y autoconcepto en adolescentes: conexiones en el contexto escolar // *Electron. J. Res. Educ. Psychol.* 2018. № 16. P. 555–577. DOI: 10.25115/ejrep.v16i46.2235
20. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Educación Física de Calidad (EFC): Guía para los Responsables Políticos. 2015. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002313/231340S.pdf>
21. Rosewater A. Learning to Play and Playing to Learn: Organized Sports and Educational Outcomes; Prepared for Team Up for Youth: Oakland, CA, USA, 2009.
22. Säfvenbom R., Geldhof G. J., Haugen T. Sports clubs as accessible development alassets for all? Adolescents' assessment of egalitarianism vs. elitism in sport clubs vs. school // *Int. J. Sport Pol. Polit.* 2015. № 6. P. 443–457.
23. Torralba M. A. Evaluación de la coordinación motora en educación primaria de Barcelona y provincial / M. A. Torralba, M. B. Vieira, T. Lleixà et al. // *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.* 2016. № 16 (62). P. 355–371. URL: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista62/artevaluacion696.htm>
24. Wiium N., Säfvenbom R. Participation in Organized Sports and Self-Organized Physical Activity: Associations with Developmental Factors // *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2019. № 16. P. 585. DOI: 10.3390/ijerph16040585
25. Zaccagnini K. J. How Physical Education Teacher Education Majors Should Be Prepared to Teach Students with Hearing Loss: A National Needs Assessment. *American Annals of the Deaf.* 2005. № 150. P. 273–282. DOI: <https://doi.org/10.1353/aad.2005.0038>
26. Zeng N. Effects of Physical Activity on Motor Skills and Cognitive Development in Early Childhood: A Systematic Review / N. Zeng, M. Ayyub, H. Sun et al. // *Biomed Research International.* 2017. ArticleID: 2760716. DOI: <https://doi.org/10.1155/2017/2760716>

References

1. Bralitis G., Kokhan S. T., Seredkin A. K. Popularization and development of table sports games: a practical guide / edited by S. T. Kohan. Chita: TSU, 2021. 104 s. (In Russ.).
2. Bekuzarova N. V. Nazarenko E. M., Teterina A. V. Developing understanding health as value // *Мир науки и мысли. The World of Science and Ideas.* 2023. № 2. S. 113–116. (In Russ.). DOI: 10.24412/2949-1509-2023-2-113-116
3. Burkina I. V., Lukyanenko N. V., Burkina A. O. Educological search for the integrative implementation of the humanitarian-humanistic approach in physical education of schoolchildren // *Scientific notes of the P. F. Lesgaft University.* 2023. № 1 (215). S. 75–81. (In Russ.).
4. Kozlov A. V., Kozlova M. A. Formation of personal qualities of students of special medical groups by means of using board sports games in physical education classes // *International Scientific Journal.* 2020. № 5. S. 118–126. (In Russ.). DOI: 10.34286/1995-4638-2020-74-5-118-126
5. Krasnitskaya O. V., Bredikhina Yu. A. Physical education of children with hearing impairment in the conditions of modern educational programs // *Topical issues of pedagogy:*

collection of articles of the VII International Scientific and Practical Conference. Penza: ICNS Science and Education. 2021. S. 150–153. (In Russ.).

6. Melentyeva N. N., Lopukhina A. S., Sverkunova N. S. Board sports games: opportunities in adaptive physical education of students with disabilities // *Physical culture. Sport. Tourism. Motor recreation*. 2022. Vol. 7. № 2. S. 93–98. (In Russ.). DOI: 10.47475/2500-0365-2022-17214

7. Popova E. S., Ivanova N. A. The problem of insufficient physical activity of modern schoolchildren // *Problems of pedagogy*. 2020. Vol. 6. № 51. S. 110–114. (In Russ.).

8. Khustochka A. V. The results of the study of the level of physical fitness of primary school students // *Bulletin of Science*. 2023. Vol. 3. № 4 (61). S. 171–176. (In Russ.).

9. Shapkova L. V. Correctional outdoor games and exercises for children with developmental disabilities // Under the general editorship of Prof. M.: *Soviet Sport*, 2002. 212 s. (In Russ.).

10. Barranco-Ruiz Y. Mode of commuting to school and its association with physical activity and sedentary habits in young Ecuadorian students / Y. Barranco-Ruiz, A. X. Guevara-Paz, R. Ramírez-Vélez et al. // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2018. № 15. S. 2704. DOI: 10.3390/ijerph15122704

11. Bull F. C. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behavior / F. C. Bull, S. S. AlAnsari, S. Biddle et al. // *Br J Sports Med*. 2020. № 54. P. 1451–1462. DOI: 10.1136/bjsports-2020-102955

12. Chen S. Evolution of a Concept-Based Physical Education Unit for Energy Balance Education / S. Chen, X. Zhu, J. Androzzi et al. // *Journal of Sport and Health Science*. 2018. № 7. P. 353–362. DOI: 10.1016/j.jshs.2016.06.011

13. Corder K. Change in objectively measured physical activity during the transition to adolescence / K. Corder, S. J. Sharp, A. J. Atkin et al. // *Br. J. Sports Med*. 2014. № 49. P. 730–736.

14. Fiorini M. L. S., Manzini E. J. Strategies of Physical Education Teachers to Promote the Participation of Students with Hearing Impairment in Classrooms // *Revista Brasileira de Educação Especial*. 2018. № 24. P. 183–198.

15. Fraguela-Vale R. Basic Psychological Needs, Physical Self-Concept, and Physical Activity Among Adolescents: Autonomy in Focus / R. Fraguela-Vale, L. Varela-Garrote, M. Carretero-García et al. // *Front. Psychol*. 2020. № 11. P. 491. DOI: 10.3389/fpsyg.2020.00491

16. Geidne S., Hoyer A. Van. Health Promotion in Sport, through Sport, as an Outcome of Sport, or Health-Promoting Sport — What Is the Difference? // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021. № 18. P. 9045. DOI: 10.3390/ijerph18179045

17. Kandola A. Depressive symptoms and objectively measured physical activity and sedentary behaviour throughout adolescence: a prospective cohort study / A. Kandola, G. Lewis, D. P. J. Osborn et al. // *The Lancet. Psychiatry*. 2020. № 7 (3). P. 262–271. DOI: 10.1016/S2215-0366(20)30034-1

18. Van Sluijs E. M. F. Physical activity behaviours in adolescence: current evidence and opportunities for intervention / E. M. F. van Sluijs, U. Ekelund, I. Crochemore-Silva et al. // *Lancet (London, England)*. 2021. № 398 (10298). P. 429–442. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)01259-9

19. Martínez-Martínez F. D., González-Hernández, J. Práctica de actividad física, conducta prosocial y autoconcepto en adolescentes: conexiones en el contexto escolar // *Electron. J. Res. Educ. Psychol*. 2018. № 16. P. 555–577. DOI: 10.25115/ejrep.v16i46.2235

20. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Educación Física de Calidad (EFC): Guía para los Responsables Políticos. 2015. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002313/231340S.pdf>
21. Rosewater A. Learning to Play and Playing to Learn: Organized Sports and Educational Outcomes; Prepared for Team Up for Youth: Oakland, CA, USA, 2009.
22. Säfvenbom R., Geldhof G. J., Haugen T. Sports clubs as accessible development alassets for all? Adolescents' assessment of egalitarianism vs. elitism in sport clubs vs. school // Int. J. Sport Pol. Polit. 2015. № 6. P. 443–457.
23. Torralba M. A. Evaluación de la coordinación motora en educación primaria de Barcelona y provincial / M. A. Torralba, M. B. Vieira, T. Lleixà et al. // Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. 2016. № 16 (62). P. 355–371. URL: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista62/artevaluacion696.htm>
24. Wiium N., Säfvenbom R. Participation in Organized Sports and Self-Organized Physical Activity: Associations with Developmental Factors // Int. J. Environ. Res. Public Health. 2019. № 16. P. 585. DOI: 10.3390/ijerph16040585
25. Zaccagnini K. J. How Physical Education Teacher Education Majors Should Be Prepared to Teach Students with Hearing Loss: A National Needs Assessment. American Annals of the Deaf. 2005. № 150. P. 273–282. DOI: <https://doi.org/10.1353/aad.2005.0038>
26. Zeng N. Effects of Physical Activity on Motor Skills and Cognitive Development in Early Childhood: A Systematic Review / N. Zeng, M. Ayyub, H. Sun et al. // Biomed Research International. 2017. ArticleID: 2760716. DOI: <https://doi.org/10.1155/2017/2760716>

УДК 57.016.4

DOI: 10.25688/2076-9091.2023.51.3.08

**Ксения Сергеевна Кошкина¹,
Евгений Витальевич Быков²,
Антон Викторович Чипышев³**

^{1, 2, 3} Уральский государственный университет физической культуры,
г. Челябинск, Россия

**Гендерные различия постральной устойчивости
у спортсменов с депривацией слуха
(на примере ациклических видов спорта)**

Аннотация. Предпосылкой исследования явилось наличие у лиц с нейросенсорной тугоухостью вовлечения в патологический процесс вестибулярного анализатора, оказывающего отрицательное влияние на состояние равновесия. Цель исследования — выявить гендерные особенности состояния функции равновесия у спортсменов с депривацией слуха, занимающихся ациклическими видами спорта. В качестве основного метода исследования применялась компьютерная стабилметрия. Выборка исследования включала 20 спортсменов с депривацией слуха, разделенных по половой принадлежности на две группы по 10 человек в каждой. В статье представлены гендерные различия в поддержании функции равновесия при проведении пробы Ромберга у спортсменов с депривацией слуха, занимающихся ациклическими видами спорта.

Ключевые слова: гендерные различия, постральная устойчивость, спортсмены, депривация слуха, компьютерная стабилметрия, ациклические виды спорта

UDC 57.016.4

DOI: 10.25688/2076-9091.2023.51.3.08

**Koshkina Ksenia Sergeevna¹,
Bykov Evgeny Vitalyevich²,
Anton Viktorovich Chipyshev³**

^{1, 2, 3} Urals State University of Physical Culture,
Chelyabinsk, Russia

**Gender differences in postural stability
in athletes with hearing deprivation
(using the example of acyclic sports)**

Abstract. The prerequisite of the study was the presence in persons with sensorineural hearing loss of involvement of the vestibular analyzer in the pathological process, which has a negative effect on the state of equilibrium. The aim of the study is to identify gender features of the state of the equilibrium function in athletes with hearing deprivation engaged

in acyclic sports. Computer stabilometry was used as the main research method. The study sample included 20 athletes with hearing deprivation, divided by gender into two groups of 10 people each. The article reveals gender differences in maintaining the balance function during the Romberg test in athletes with hearing deprivation engaged in acyclic sports.

Keywords: gender differences, postural stability, athletes, hearing deprivation, computer stabilometry, acyclic sports

Введение

Поддержание равновесия в статических и динамических условиях является сложной двигательной задачей, реализация которой происходит за счет взаимосвязанной и согласованной работы зрительной, проприоцептивной и вестибулярной систем [1, 3, 5]. Х. Т. Абдулкемировым с соавт. (2011) отмечается, что у лиц с нейросенсорной тугоухостью (НСТ) в 75–95 % случаев происходит вовлечение вестибулярного анализатора в патологический процесс, что оказывает отрицательное влияние на состояние равновесия. Вовлечение вестибулярного аппарата в патологический процесс сопряжено с неразрывной анатомо-топографической связью со слуховым аппаратом, что объясняется нахождением кохлеарной системы в едином анатомическом образовании — костном лабиринте внутреннего уха [6]. А. С. Назаренко с соавт. (2014) отмечает, что активное участие в поддержании равновесия тела, ориентации в пространстве, координации движений в статических и динамических условиях принадлежит вестибулярной, зрительной и проприоцептивной системам [4]. Н. Б. Котелевской с соавт. (2018) показано, что спортсмены с нарушением слуха тратят больше времени на освоение сложнокоординационных навыков, чем лица с нормальным слухом, уступают им в точности движений, уровню статического и динамического равновесия. При нарушении функции слуха имеется возможность с помощью сохранных анализаторов регулировать и осуществлять сложные виды движений [2]. В то же время отмечается, что, например, у борцов с нарушениями слуха совершенствование физической подготовленности зачастую происходит за счет увеличения интенсивности тренировочного объема нагрузки, без учета индивидуальных особенностей и рассмотрения более эффективных средств и методов тренировки [7].

Цель исследования: выявить гендерные особенности состояния функции равновесия у спортсменов с депривацией слуха, занимающихся ациклическими видами спорта.

Организация и методы исследования

Исследование проводилось в период 2021–2023 гг. на базе лаборатории кафедры спортивной медицины и физической реабилитации УралГУФК.

Было обследовано 20 спортсменов мужского и женского пола с депривацией слуха (НСТ) в возрасте 18–40 лет. Спортивные разряды — 1-й спортивный, КМС, МС. Спортивная специализация — настольный теннис глухих, керлинг, баскетбол. Сформировано две группы по половому признаку: первая группа — мужчины ($n = 10$), вторая — женщины ($n = 10$).

Оценка функции равновесия проводилась с применением аппаратно-программного стабилметрического комплекса «Статокинезиометр-СтабилАн-01-2» (ЗАО «ОКБ Ритм», Россия). Стабилометрия проводилась с применением пробы Ромберга, которая осуществляется с европейской установкой стоп в положении стоя, руки опущены вдоль тела, исследование проводилось с открытыми (ОГ) и с закрытыми глазами (ЗГ). Были оценены следующие параметры: площадь статокинезиограммы (S , мм²), скорость перемещения центра давления (V , мм/с), длина статокинезиограммы (L , мм), энергозатраты (A , Дж), коэффициент Ромберга (Kp , %).

Методы математической статистики

Достоверность различий показателей при выполнении проб (внутригрупповая динамика показателей) определялась с использованием t -критерия Стьюдента (различия достоверны при $p < 0,05$). Расчеты проводились с применением пакета анализа «Описательная статистика», интегрированного в программное обеспечение Microsoft Excel-2017.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследования представлены в таблицах 1 и 2. При сравнении данных статокинезиограммы при проведении пробы Ромберга с ОГ и ЗГ у спортсменов первой группы с депривацией слуха выявлено увеличение площади эллипса — в 1,7 раза, средней скорости перемещения центра давления (ЦД) — в 1,7 раза, длины статокинезиограммы — в 1,7 раза, энергозатрат — в 3,5 раза (табл. 1).

Таблица 1

Показатели статокинезиограммы у спортсменов с депривацией слуха (мужчины) при проведении пробы Ромберга ($M \pm m$)

Показатель	Открытые глаза	Закрытые глаза	Достоверность
S , мм ²	$97,67 \pm 14,84$	$170,48 \pm 28,28$	$P < 0,05$
V , мм/с	$5,91 \pm 0,54$	$10,33 \pm 1,70$	$P < 0,05$
L , мм	$178,08 \pm 16,33$	$310,22 \pm 51,16$	$P < 0,05$
A , Дж	$0,77 \pm 0,14$	$2,66 \pm 1,30$	$P > 0,05$
Kp , %	$275,20 \pm 63,34$		—

Таблица 2

**Показатели статокинезиограммы у спортсменов с депривацией слуха (женщины)
при проведении пробы Ромберга ($M \pm m$)**

Показатель	Открытые глаза	Закрытые глаза	Достоверность
S , мм ²	260,48 ± 138,35	206,41 ± 60,87	$P > 0,05$
V , мм/с	7,92 ± 1,28	9,52 ± 0,86	$P > 0,05$
L , мм	238,19 ± 38,46	285,58 ± 25,62	$P > 0,05$
A , Дж	1,31 ± 0,39	1,77 ± 0,27	$P > 0,05$
Kp , %	157,22 ± 16,52		—

Низкие показатели площади статокинезиограммы, средней скорости перемещения центра давления (ЦД), длины статокинезиограммы и энергозатрат при ОГ у спортсменов первой группы значительно ниже, что свидетельствует о более быстром нахождении баланса расположения тела на стабиллоплатформе, а основной системой управления балансом являются сигналы, поступающие от органа зрения (зрительный контроль). Увеличение вышеперечисленных показателей при проведении пробы Ромберга с ЗГ у спортсменов первой группы позволяет судить о наличии напряжения одной из систем (проприоцептивной), ответственной за поддержание вертикальной позы. Кроме того, повышение средних значений показателя площади статокинезиограммы (S , мм²) у спортсменов первой группы (мужчины) обусловлено увеличением колебания центра давления при временном исключении функции органа зрения и перераспределении системы контроля баланса на проприорецепцию, при котором стабильность тела в вертикальном положении снижается (зрение выполняет роль дополнительного стабилизатора баланса в вертикальной стойке при открытых глазах и нормальном уровне функционирования зрительного анализатора).

Напряжение проприоцептивной системы обусловлено дефицитом зрительной информации при временной ее депривации, что согласуется с влиянием зрительных импульсов, запускающих механизмы активации мышц, участвующих в поддержании постурального контроля [4].

Проведенное исследование показало, что при оценке индивидуальных показателей стабильности и сформированного заключения, проводимого программным обеспечением у спортсменов первой группы с депривацией слуха (мужчины), зрительный контроль преобладал у 40 % (4 человека), проприоцептивный — у 20 % (2 человека) и зрительно-проприоцептивный контроль (норма) — у 40 % (4 человека).

При сравнении внутригрупповых данных статокинезиограммы при проведении пробы Ромберга с ОГ и с ЗГ у спортсменок второй группы с депривацией слуха выявлено снижение площади эллипса в 1,3 раза, увеличение средней скорости перемещения центра давления (ЦД) — в 1,2 раза, длины статокинезиограммы — в 1,2 раза, энергозатрат — в 1,4 раза при временном исключении функции органа зрения (см. табл. 2).

Снижение площади эллипса (S , мм²) при проведении пробы с ЗГ у девушек с депривацией слуха связано, на наш взгляд, во-первых, с законом исходного уровня (исходно имели место высокие значения показателя), и, во-вторых, обусловлено активацией соматосенсорной системы (проприорецепторы мышц, сухожилий и связок и экстерорецепторы давления различного типа, находящиеся на подошвенной поверхности стопы, — тела Мейснера, диски Меркеля) с нахождением баланса центра давления.

Увеличение в параметрах скорости перемещения центра давления (V , мм/с), длины статокинезиограммы (L , мм) и энергозатрат (A , Дж) при ЗГ у девушек с депривацией слуха обусловлено активацией компенсаторных механизмов (активации проприоцептивного звена) в поддержании функции равновесия при временном исключении функции органа зрения. Высокие внутригрупповые показатели площади эллипса (S , мм²) при проведении пробы Ромберга с ОГ у девушек с депривацией слуха обусловлены спецификой нахождения баланса центра давления при установке стоп на стабилметрической платформе и адаптации органа зрения к окружающей обстановке, которая сопряжена с активностью визуального контакта, дистанции до видимых в окружающей обстановке предметов.

Снижение в параметрах скорости перемещения центра давления (V , мм/с), длины статокинезиограммы (L , мм) и энергозатрат (A , Дж) при проведении пробы Ромберга с ОГ у девушек с депривацией слуха обусловлено влиянием зрительных импульсов, которые являются запускающим механизмом в активации мышц, участвующих в постуральном контроле, — трехглавых мышц голени и передних большеберцовых мышц. Наличие данных особенностей при проведении пробы Ромберга с ОГ и ЗГ позволяет сделать заключение о преобладании зрительно-проприоцептивного контроля у спортсменок с депривацией слуха.

При сопоставлении данных стабиломерии между обследованными группами спортсменов первой и второй групп при проведении пробы Ромберга с ОГ выявлено, что у спортсменок второй группы отмечается увеличение площади статокинезиограммы, что позволяет судить о худшем нахождении баланса расположения тела на стабиллоплатформе, однако снижение длины статокинезиограммы при ОГ позволяет судить об активации проприоцептивной системы, которая компенсирует несовершенную систему зрительного контроля в поддержании равновесия при ОГ.

При оценке индивидуальных показателей стабилографии и сформированного заключения, проводимого программным обеспечением у спортсменок второй группы с депривацией слуха (женщины), преобладал зрительный контроль у 20 % (2 человека), проприоцептивный — у 20 % (2 человека) и зрительно-проприоцептивный контроль (норма) — у 60 % (6 человек).

А. С. Назаренко с соавт. (2014) отмечает, что дефицит зрительной информации ведет к снижению устойчивости равновесия тела и увеличивает роль

проприоцептивной системы за счет того, что рецепторы давления подошвенной поверхности стопы обнаруживают колебания тела, в то время как механорецепторы могут определять локализацию, скорость и ускорение ЦД [4]. Отсутствие достоверных различий в пробе Ромберга с ОГ и ЗГ у спортсменов второй группы позволяет судить о равномерном вкладе в поддержание статокINETической устойчивости зрительной и проприоцептивной систем.

При сравнении результатов исследования качества равновесия между обследованными группами спортсменов с депривацией слуха выявлено, что у мужчин преобладает зрительный контроль (обусловлен высоким значением Kp и достоверными различиями в параметрах «площадь эллипса», «скорости перемещения ЦД» и «длины статокИНЕЗИОГРАММЫ») в поддержании равновесия в основной стойке и выше способность нахождения баланса на стабиллоплатформе.

У спортсменов с депривацией слуха выявлен равнозначный вклад в поддержание равновесия в основной стойке как зрительного, так и проприоцептивного контроля. Увеличение показателя площади статокИНЕЗИОГРАММЫ при ОГ в процессе исследования координационных способностей как внутри группы, так и при сопоставлении с данными первой группы позволяет сделать заключение о наличии механизмов активации деятельности проприоцептивной системы, которая компенсирует несовершенную систему зрительного контроля в поддержании равновесия.

Выводы

У спортсменов-мужчин с депривацией слуха преобладает зрительный контроль в поддержании равновесия в пробе Ромберга. У спортсменов с депривацией слуха отмечается равнозначный вклад зрительной и проприоцептивной систем в поддержание равновесия в пробе Ромберга.

Представленные результаты могут быть использованы для планирования и коррекции тренировочного процесса спортсменов с депривацией слуха в зависимости от пола, особенностей нарушений состояния здоровья и специфики выбранной спортивной специализации.

Список источников

1. Балберова О. В., Сидоркина Е. Г., Перемазова Р. Г. Сравнительный анализ показателей статокИНЕТИЧЕСКОЙ устойчивости у спортсменов с разной спецификой тренировочного процесса // Современные методы организации тренировочного процесса, оценки функционального состояния и восстановления спортсменов: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Челябинск, 24–25 октября 2017 года. Т. 1. Челябинск: Уральский государственный университет физической культуры, 2017. С. 23–26. ISBN 978-5-93216-501-0. EDN ZMRIRZ

2. Котелевская Н. Б., Красноперова Т. В., Муравьев-Андрейчук В. В. Совершенствование координации спортсменов-сноубордистов с нарушением слуха // Адаптивная

физическая культура. 2018. № 3 (75). С. 30–31. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35485243>

3. Кравцова Е. Н., Мейгал А. Ю. Состояние системы равновесия у лиц с различной функцией слуха // Российская оториноларингология. 2019. № 1 (98). С. 58–63. DOI: 10.18692/1810-4800-2019-1-58-63

4. Назаренко А. С., Рылова Н. В., Чинкин А. С. СтатокINETическая устойчивость студентов с нарушениями слуха // Практическая медицина. 2014. № 5 (81). С. 110–114.

5. Состояние системы равновесия у лиц с глухотой и высокой степенью снижения слуха / Е. Н. Кравцова, Д. Н. Низамеева, О. М. Ситникова и др. // Российская оториноларингология. 2015. № 3 (76). С. 67–73.

6. Состояние функции равновесия у больных с сенсоневральной тугоухостью / Х. Т. Абдулкеримов, К. И. Карташова, Р. С. Давыдов и др. // Российская оториноларингология. 2011. № 4 (53). С. 3.

7. Шевцов А. В., Лаптев А. И. Особенности воздействия сбивающих факторов на высококвалифицированных борцов с нарушением слуха в соревновательной деятельности // Вестник спортивной науки. 2021. № 2. С. 21–24.

References

1. Balberova O. V., Sidorkina E. G., Peremazova R. G. Comparative analysis of indicators of statokinetic stability in athletes with different specifics of the training process // Modern methods of organizing the training process, assessing the functional state and recovery of athletes: Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference, Chelyabinsk, October 24–25, 2017. Vol. 1. Chelyabinsk: Ural State University of Physical Culture, 2017. S. 23–26. (In Russ.). ISBN 978-5-93216-501-0. EDN ZMRIRZ

2. Kotelevskaya N. B., Krasnoperova T. V., Muravyov-Andreychuk V. V. Improvement of coordination of snowboarders with hearing impairment // Adaptive physical culture. 2018. № 3 (75). С. 30–31. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35485243>

3. Kravtsova E. N., Meigal A. Yu. State of the equilibrium system in persons with different hearing function // Russian otorhinolaryngology. 2019. № 1 (98). S. 58–63. (In Russ.). DOI: 10.18692/1810-4800-2019-1-58-63

4. Nazarenko A. S., Rylova N. V., Chinkin A. S. Statokinetic stability of students with hearing impairments // Practical medicine. 2014. № 5 (81). S. 110–114. (In Russ.).

5. State of equilibrium system in persons with deafness and high degree of hearing loss / E. N. Kravtsova, D. N. Nizameeva, O. M. Sitnikova et al. // Russian otorhinolaryngology. 2015. № 3 (76). S. 67–73. (In Russ.).

6. State of balance function in patients with sensorineural asphyxiation / H. T. Abdulkirimov, K. I. Kartashova, R. S. Davydov et al. // Russian otorhinolaryngology. 2011. № 4 (53). S. 3. (In Russ.).

7. Shevtsov A. V., Laptev A. I. Presence of impact of confounding factors on highly qualified fighters with hearing impairment in competitive activity // Bulletin of Sports Science. 2021. № 2. S. 21–24. (In Russ.).

УДК 57.049

DOI: 10.25688/2076-9091.2023.51.3.09

**Анна Николаевна Налобина¹,
Алина Сергеевна Вахрина²,
Нургуль Туленовна Ульжекова³**

^{1,2} Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

³ Казахская академия спорта и туризма,
г. Астана, Казахстан

Критерии определения оптимальной направленности реабилитационных мероприятий у детей с последствиями ДЦП

Аннотация. Детский церебральный паралич (ДЦП) является ведущим хроническим заболеванием у детей, приводящим к инвалидности. Коррекция нарушений двигательных функций у детей с последствиями детского церебрального паралича осуществляется комплексным применением различных немедикаментозных методов реабилитации, среди которых немаловажная роль отводится массажу.

Целью нашего исследования было проведение сравнительного анализа влияния различных видов лечебного массажа на адаптационные возможности организма детей с последствиями детского церебрального паралича. В исследовании приняли участие 15 детей в возрасте от 10 до 15 лет с разными формами ДЦП, которые были разделены на три экспериментальные группы (ЭГ 1, ЭГ 2, ЭГ 3). В ЭГ 1 ($n = 5$) вошли испытуемые, которым проводился курс классического лечебного массажа. Детям ЭГ 2 ($n = 5$) делали соединительно-тканый массаж, а детям ЭГ 3 ($n = 5$) — глубокотканый. Исследование адаптационных возможностей детей проводилось с применением метода кардиоритмографии на аппаратно-программном комплексе «Варикард». Статистическая обработка результатов исследования осуществлялась с определением среднеарифметических величин и стандартного отклонения. Достоверность различий определялась на основании U -критерия Манна – Уитни и W -критерия Уилкоксона. В результате исследования были получены данные, свидетельствующие о разнонаправленном влиянии различных видов лечебного массажа на показатели вариабельности сердечного ритма детей с ДЦП. Классический массаж преимущественно оказывает воздействие на центральные регуляторные механизмы (SI, SDNN, ЧСС, TP), обеспечивая снижение напряженности в системе регуляции, а соединительно-тканый — стимулирует активность автономного контура за счет активизации парасимпатического отдела ВНС (достоверное увеличение доли HF-волн и снижение доли LF-волн в общей мощности спектра). Глубокотканый массаж воздействует преимущественно на центральные эрготропные механизмы, которые тесно связаны с психоэмоциональным состоянием и функциональным состоянием коры головного мозга. Таким образом, для определения вида лечебного массажа необходимо учитывать индивидуально-типологические особенности детей с ДЦП, а также влияние массажа на показатели вегетативной регуляции сердечного ритма.

Ключевые слова: реабилитация, детский церебральный паралич, адаптационные возможности организма, вариабельность сердечного ритма, система регуляции

UDC 57.049

DOI: 10.25688/2076-9091.2023.51.3.09

Anna Nikolaevna Nalobina¹,
Alina Sergeevna Vakhrina²,
Nurgul Tulenovna Ulzhekova³

^{1,2} Moscow City University,
Moscow, Russia

³ Kazakh Academy of Sports and Tourism,
Astana, Kazakhstan

Criteria for determining the optimal orientation of rehabilitation measures in children with the consequences of cerebral palsy

Abstract. Cerebral palsy (cerebral palsy) is the leading chronic disease in children, leading to disability. Correction of motor function disorders in children with the consequences of cerebral palsy is carried out by the complex application of various non-drug rehabilitation methods, among which massage plays an important role. The purpose of the study is to conduct a comparative analysis of the influence of various types of therapeutic massage on the adaptive capabilities of the body of children with the consequences of cerebral palsy. The study involved 15 children aged 10 to 15 years with different forms of cerebral palsy, who were divided into 3 experimental groups (EG 1, EG 2, EG 3). EG 1 ($n = 5$) included subjects who underwent a course of classical therapeutic massage. Children of EG 2 ($n = 5$) underwent connective tissue massage, and in EG 3 ($n = 5$) — deep-woven. The study of the adaptive capabilities of children was carried out using the method of cardiorhythmography on the hardware and software complex “Varicard”. Statistical processing of the results of the study was carried out with the determination of arithmetic mean values and standard deviation. The reliability of the differences was determined on the basis of the Mann – Whitney U -test and the Wilcoxon W -test. As a result of the study, data were obtained indicating the multidirectional influence of various types of therapeutic massage on the heart rate variability of children with cerebral palsy. Classical massage had a predominant effect on the central regulatory mechanism (SI, SDNN, heart rate, TP), providing a reduction in tension in the regulatory system, a connective tissue — stimulates the activity of the autonomous circuit by activating the parasympathetic part of the vegetative nervous system (a significant increase in the proportion of HF waves and a decrease in the proportion of LF waves in the total power of the spectrum). Deep-woven massage affects mainly the central ergotropic mechanisms, which are closely related to the psycho-emotional state and the functional state of the cerebral cortex. Thus, to determine the type of therapeutic massage, it is necessary to take into account the individual typological characteristics of children with cerebral palsy, as well as the effect of massage on the indicators of autonomic regulation of heart rhythm.

Keywords: rehabilitation, cerebral palsy, adaptive capabilities of the body, heart rate variability, regulation system

Актуальность исследования

По данным мировой статистики и научной литературы, одной из ведущих причин инвалидности у детей являются заболевания центральной нервной системы, среди которых ДЦП (детский церебральный паралич) занимает лидирующее положение. Патогенетической основой формирования ДЦП является повреждение мозга на определенном этапе онтогенетического развития, за которым следует формирование аномального мышечного тонуса, являющегося причиной патологических положений конечностей и в конечном счете вторичных контрактур суставов и деформаций скелета [3, 5]. В последнее время в педиатрии широко изучается проблема коррекции двигательных нарушений церебрального генеза с помощью рационально подобранных физических упражнений и лечебного массажа [4]. Существует определенное количество различных методик массажа, которые влияют на зоны основного поражения, рефлекторно-сегментарные области, тонус мышц и психологическое состояние в целом [2]. При этом одной из главных проблем выбора подходящей методики массажа при ДЦП является недостаток данных о влиянии определенной техники на состояние адаптационных возможностей организма, так как успех применения реабилитационных воздействий во многом зависит от правильного установления компенсаторных возможностей организма и их направленной и адекватной стимуляции. Исходя из вышеизложенного, цель исследования — провести сравнительный анализ влияния различных видов лечебного массажа на адаптационные возможности организма детей с последствиями ДЦП.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на базе Детского центра физической реабилитации и спорта «Гросско». В нем приняли участие 15 детей в возрасте от 10 до 15 лет с разными формами ДЦП. Были сформированы три экспериментальные группы (ЭГ 1, ЭГ 2, ЭГ 3) по 5 человек в каждой. Критерием распределения исследуемых на группы стали различия видов массажа в программе физической реабилитации. В ЭГ 1 входили дети, которым проводились занятия лечебной гимнастикой с применением тренажера «Гросса» и классический лечебный массаж, в ЭГ 2 — дети, получавшие курс лечебной гимнастики с применением тренажера «Гросса» и соединительно-тканый массаж, в ЭГ 3 — дети, которым проводился аналогичный курс ЛФК и глубокотканый массаж. Исследование двигательного развития детей с ДЦП проводилось на основании классификации больших моторных функций (Gross Motor Function Classification System — GMFCS) с выделением пяти уровней [6].

Структура распределения детей, в зависимости от формы ДЦП и уровня классификации GMFCS, представлена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика контингента исследуемых

Форма ДЦП	ЭГ 1	ЭГ 2	ЭГ 3
Спастическая диплегия	2 (GMFCS 2)	2 (GMFCS 3, 4)	3 (GMFCS 1, 3, 5)
Атонически-астатическая диплегия	1 (GMFCS 2)	—	—
Гемиплегическая диплегия	2 (GMFCS 2, 5)	2 (GMFCS 4, 5)	1 (GMFCS 3)
Двойная гемиплегия	—	1 (GMFCS 5)	1 (GMFCS 2)

Изучение адаптационных возможностей организма детей с ДЦП осуществлялось методом кардиоинтервалографии (КИГ) с помощью аппаратно-программного комплекса «Варикард». Анализу подвергались следующие показатели КИГ: ЧСС (частота сердечных сокращений); SDNN или СКО — (стандартное отклонение RR-интервалов) — мера изменений частоты сердечных сокращений, вызванных циклами продолжительностью не более 5 минут; SI (Stress Index) — степень напряжения регуляторных систем; ПАРС — показатель активности регуляторной системы; % HF (High Frequency) — доля высокочастотных волн в структуре общей мощности спектра; % LF (Low Frequency) — доля низкочастотного компонента в структуре общей мощности спектра; VLF % (Very Low Frequency) — доля очень низкочастотной составляющей спектра; TP (Total Power) — суммарная мощность спектра вариабельности сердечного ритма [1].

Формирование исследовательской базы данных и визуализация полученных результатов осуществлялись в программе Microsoft Office Excel 2018. Статистический анализ с расчетом средних арифметических значений (M) и стандартных отклонений (SD) также произведен с использованием данной программы. Для сравнения независимых совокупностей нами был использован U -критерий Манна – Уитни. Для проверки различий между двумя сравниваемыми парными выборками применялся W -критерий Уилкоксона. Различия признавались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты исследования

Сравнительный анализ исходных показателей детей с ДЦП не выявил статистических значимых межгрупповых различий (табл. 2), что говорит об однородности изучаемых групп и возможности их дальнейшего корректного сравнения. Обращает на себя внимание высокое стандартное отклонение (SD)

Таблица 2

Исходные показатели кардиоритмографии детей с ДЦП

Показатель	ЭГ 1		ЭГ 2		ЭГ 3	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
ЧСС, уд/мин	83,6	11,39	87,4	16,91	95,2	20,70
SDNN / СКО, мс	69,1	37,40	87,8	68,73	61,2	8,47
Stress Index, у. е.	166,8	201,14	360,8	553,50	369,4	587,31
ПАРС, у. е.	5,6	1,67	5,4	1,14	2,8	1,78
High Frequency, %	40,4	28,17	51,2	19,26	44,4	7,92
Low Frequency, %	35,9	15,70	31,0	16,06	34,8	9,67
Very Low Frequency, %	23,7	17,56	17,8	9,69	20,8	6,69
Total Power, мс ²	5431	4845,2	10373	15 577,1	2916	851,9

таких показателей, как SI (стресс-индекс), TP (общая мощность спектра), что свидетельствует о внутренней неоднородности группы и наличии индивидуально-типологических особенностей вегетативной регуляции сердечного ритма. Вопрос о внутренней неоднородности здоровой популяции обсуждается давно такими учеными, как Н. И. Шлык, Р. М. Баевский, А. Д. Меерсон, И. А. Дембо, Э. В. Земцовский, А. М. Вейн и др. В исследованиях А. Н. Налобиной, Е. С. Стоцкой (2013) были определены показатели вариабельности сердечного ритма, позволяющие определить тип вегетативной регуляции сердечного ритма (Патент № 2491884 С1 Российская Федерация, МПК А61В5/0402. Способ оценки вегетативного статуса у детей первого года жизни) [7].

Исследование влияния лечебного массажа на состояние опорно-двигательного аппарата детей с ДЦП не выявило значимых различий в больших моторных функциях. При этом зарегистрированы разнонаправленные и дифференцированные изменения в показателях вариабельности сердечного ритма в зависимости от вида лечебного воздействия.

Изменения кардиоритмологических показателей детей с ДЦП под влиянием классического массажа представлены в таблице 3.

Таблица 3

**Изменение показателей кардиоритмографии
детей первой экспериментальной группы (классический массаж)
до и после курса реабилитации**

Показатель	До реабилитации		После реабилитации		Процент прироста, %	<i>W</i> -критерий Уилкоксона	<i>P</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>			
ЧСС, уд/мин	83,6	11,39	80,6	14,11	–3,6	1,5	< 0,05
SDNN / СКО, мс	69,1	37,40	88,3	46,50	30,9	0	< 0,05
Stress Index, у. е.	166,8	201,12	114,8	100,01	–15,1	4	< 0,05

Показатель	До реабилитации		После реабилитации		Процент прироста, %	W-критерий Уилкоксона	P
	M	SD	M	SD			
ПАРС, у. е.	5,6	1,67	5,0	1,87	–6,9	7	–
High Frequency, %	40,4	28,17	48,0	22,69	121	6	–
Low Frequency, %	35,9	15,73	33,0	9,97	4,87	9	–
Very Low Frequency, %	23,7	17,56	18,9	19,42	–8,6	6	–
Total Power, mc ²	5431	4845,1	8121	7236,6	62,9	0	< 0,05

Частота сердечных сокращений (ЧСС) после курса классического массажа снизилась на 3,6 % и составила $80,6 \pm 11,14$ уд/мин, среднее квадратичное отклонение (SDNN) увеличилось на 30,9 % и составило $88,28 \pm 46,5$ мс, стресс-индекс (SI) снизился на 15,1 % и составил $114,8 \pm 100$ у. е., общая мощность спектра (TP) повысилась на 62,9 % и составила $8121,2 \pm 7236,6$ mc².

Статистически значимые изменения в данных показателях свидетельствуют о том, что классический массаж оказал стимулирующее воздействие на парасимпатический канал регуляции. Это подтверждает и изменение соотношения волновых компонентов в структуре сердечного ритма, которое до начала курса реабилитации соответствовало ненапряженному вегетативному балансу ($LF > VLF < HF$). После курса массажа паттерн по ритму сердца изменился на ваготонический ($LF < HF > VLF$).

Изменения кардиоритмологических показателей детей с ДЦП под влиянием соединительно-тканного массажа представлены в таблице 4.

Таблица 4

**Изменение показателей кардиоритмографии
детей второй экспериментальной группы (соединительно-тканый массаж)
до и после курса реабилитации**

Показатель	До реабилитации		После реабилитации		Процент прироста, %	W-критерий Уилкоксона	P
	M	SD	M	SD			
ЧСС, уд/мин	87,4	16,91	84,4	19,90	–1,15	4,5	–
SDNN / СКО, мс	87,8	68,73	75,1	33,91	–7,44	7	–
Stress Index, у. е.	360,8	553,50	141,8	136,44	14,5	3	< 0,05
ПАРС, у. е.	5,4	1,14	5,4	1,51	2,76	5	–

Показатель	До реабилитации		После реабилитации		Процент прироста, %	W-критерий Уилкоксона	P
	M	SD	M	SD			
High Frequency, %	51,2	19,26	56,5	21,83	10,6	4	< 0,05
Low Frequency, %	31,0	16,06	27,2	13,10	-10,1	4	< 0,05
Very Low Frequency, %	17,8	9,69	16,4	9,98	7,13	6	—
Total Power, mc^2	10 373	15 577,7	6043,2	5446,3	22,3	6	—

Под влиянием соединительно-тканного массажа достоверные ($P < 0,05$) изменения произошли в таких показателях, как: SI, HF %, LF %. Стресс-индекс (SI) после курса соединительно-тканного массажа увеличился на 14,49 % и составил $141,8 \pm 136,4$ у. е., доля высокочастотной составляющей спектра (HF %) увеличилась на 10,6 % и составила $56,46 \pm 21,83$ %, а доля низкочастотной составляющей спектра (LF %) снизилась на 10,1 % и составила $27,22 \pm 13,1$ %. Соотношение волновых компонентов в структуре сердечного ритма под влиянием соединительно-тканного массажа значительно не изменилось и соответствовало ненапряженному вегетативному балансу ($LF > VLF < HF$) как до, так и после реабилитации. Несмотря на то что среднегрупповой показатель индекса напряжения (SI) достоверно снизился, высокое среднеквадратическое отклонение ($136,4$ у. е.) говорит о неоднородности группы и разнонаправленных внутригрупповых изменениях изучаемых показателей. Это свидетельствует о том, что соединительно-тканный массаж оказал воздействие на автономный контур регуляции.

Изменения кардиоритмологических показателей детей с ДЦП под влиянием глубокотканного массажа представлены в таблице 5.

Таблица 5

**Изменение показателей кардиоритмографии
детей третьей экспериментальной группы (глубокотканый массаж)
до и после курса реабилитации**

Показатель	До реабилитации		После реабилитации		Процент прироста, %	W-критерий Уилкоксона	P
	M	SD	M	SD			
ЧСС, уд/мин	95,2	20,70	88,8	24,71	-7,31	3	< 0,05
SDNN / СКО, мс	61,2	8,47	61,1	26,22	4,23	9	—
Stress Index, у. е.	369	587,3	268	344,7	0,79	5	—
ПАРС, у. е.	2,8	1,78	4,2	1,64	170	3	< 0,05

Показатель	До реабилитации		После реабилитации		Процент прироста, %	W-критерий Уилкоксона	P
	M	SD	M	SD			
High Frequency, %	44,4	7,92	47,8	15,24	14,1	7	—
Low Frequency, %	34,8	9,67	39,9	11,21	28,9	4	< 0,05
Very Low Frequency, %	20,8	6,69	12,3	6,44	–30,5	1	< 0,05
Total Power, mc ²	2916	851,9	3479	2572	36,6	9	—

Исследование влияния глубокотканного массажа на вариабельность сердечного ритма детей с ДЦП показало, что частота сердечных сокращений (ЧСС) снизилась на 7,3 % и составила $88,8 \pm 24,7$ уд/мин, доля низкочастотной составляющей спектра (LF %) увеличилась на 28,9 % и составила $39,92 \pm 11,2$ %, ПАРС увеличился на 170 % и составил $4,2 \pm 1,64$ у. е.

Достоверное снижение доли очень низкочастотной составляющей общей мощности спектра (VLF %) на 30,5 % произошло только в ЭГ 3. Это свидетельствует о том, что глубокотканый массаж оказал воздействие на центральные эрготропные механизмы, которые тесно связаны с психоэмоциональным состоянием и функциональным состоянием коры головного мозга.

Заключение

Таким образом, проведенное исследование свидетельствует о разнонаправленных изменениях в показателях вегетативной регуляции сердечного ритма у детей с ДЦП под влиянием различных моделей реабилитации. Лечебный массаж не оказал значительного влияния на коррекцию двигательных нарушений при ДЦП, но может быть использован в комплексной программе восстановления для улучшения адаптационных возможностей организма.

Под влиянием классической методики массажа повысилась активность парасимпатического канала регуляции сердечного ритма на фоне снижения центрального контура регуляции, что может оказать положительное влияние на состояние адаптационных возможностей организма детей с симпатическим типом вегетативной регуляции.

Соединительно-тканый массаж оказал преимущественное воздействие на автономный контур регуляции со смещением паттерна по ритму сердца в сторону повышения парасимпатических влияний. Данный вид массажа будет максимально полезен детям при уравновешенном вегетативном балансе и симпатикотонии.

Влияние глубокотканного массажа на центральные эрготропные структуры головного мозга детей с ДЦП оказало негативное влияние и, вероятно, послужило

причиной изменения их функционального состояния. Повышение ПАРС выше 4 условных единиц свидетельствует о срыве адаптации, когда доминируют специфические патологические отклонения, а способность адаптационных механизмов к саморегуляции частично или полностью нарушена.

Высокий разброс минимальных и максимальных значений большинства кардиоритмологических показателей свидетельствует о выраженной типологии вегетативной регуляции сердечного ритма, что делает обоснованным дальнейшие исследования по данному вопросу о влиянии различных методик лечебного массажа с учетом индивидуально-типологических особенностей детей с ДЦП.

Выводы

При определении вида лечебного массажа в комплексной программе физической реабилитации при детском церебральном параличе, необходимо руководствоваться типом вегетативной регуляции сердечного ритма и влиянием массажа на адаптационные возможности организма ребенка. Рационально подобранная методика лечебного массажа обеспечит благоприятные условия для максимально широкого применения различных средств и методов адаптивной физической культуры и спорта в коррекции нарушений опорно-двигательного аппарата при детском церебральном параличе.

Список источников

1. Баевский Р. М., Иванов Г. Г. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2001. № 3. С. 108–127. EDN VWTNLT
2. Вахрина А. С. Сравнительный анализ различных методик массажа в комплексной реабилитации детей с последствиями детского церебрального паралича // Шаг в науку: сборник статей по материалам VI научно-практической конференции молодых ученых (IV всероссийской), Москва, 23 декабря 2022 года. М.: Б. и., 2023. С. 256–260. EDN BCNHZE
3. Кольцов А. А., Джомардлы Э. И. Общие вопросы детского церебрального паралича (научный обзор). Часть 1: этиология, патогенез и клинические особенности спастических форм // Физическая и реабилитационная медицина. 2021. Т. 3. № 1. С. 36–47. DOI: 10.26211/2658-4522-2021-3-1-36-47. EDN IKKQLY
4. Потешкин А. В., Таламова И. Г., Налобина А. Н. Развитие координационных способностей обучающихся с детским церебральным параличом // Теория и практика физической культуры. 2021. № 7. С. 38–41. EDN EWZZCW
5. Роль нейрогенных деформаций стоп в структуре нарушений функций нижних конечностей у пациентов с детским церебральным параличом. Стратегии хирургического лечения. Обзор литературных данных / С. П. Яцык, К. В. Жердев, П. А. Зубков [и др.] // Медицинский совет. 2018. № 11. С. 162–167. DOI: 10.21518/2079-701X-2018-11-162-167. EDN XSVSWT

6. Патент № 2491884 C1 Российская Федерация, МПК A61B 5/0402. способ оценки вегетативного статуса у детей первого года жизни: № 2012117302/14: заявл. 27.04.2012: опубл. 10.09.2013 / А. Н. Налобина, Е. С. Стоцкая. EDN FMBTRQ

7. Palisano R. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy / R. Palisano, P. Rosenbaum, S. Walter et al. Dev Med Child Neurol. 1997 Apr. № 39 (4). P. 214-223. DOI: 10.1111/j.1469-8749.1997.tb07414.x.PMID:9183258

References

1. Bayevsky R. M., Ivanov G. G. Heart rate variability: theoretical aspects and possibilities of clinical application // Ultrasound and functional diagnostics. 2001. № 3. S. 108–126. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25990135&ysclid=ljejlnba1697418326>

2. Vakhrina A. S. Comparative analysis of various massage techniques in the complex rehabilitation of children with the consequences of cerebral palsy // Step into science: a collection of articles based on the materials of the VI Scientific and Practical Conference of Young Scientists (IV All-Russian), Moscow, December 23, 2022. M.: B. I., 2023. S. 256–260. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50212798>

3. Koltsov A. A. Dzhomardly E. I. General issues of cerebral palsy (scientific review). Part 1: etiology, pathogenesis and clinical features of spastic forms // Physical and rehabilitation medicine. 2021. Vol № 1. S. 36–47. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45604630&ysclid=ljejv494ay806671256>

4. Poteshkin A. V., Talamova I. G., Nalobina A. N. Development of coordination abilities of students with cerebral palsy // Theory and practice of physical culture. 2021. № 7. S. 38–41. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46340280>

5. The role of neurogenic deformities of the feet in the structure of disorders of the lower extremities in patients with cerebral palsy. Surgical treatment strategies. Review of literary data / S. P. Yatsyk, K. V. Zherdev, P. A. Zubkov [et al.] // Medical Council. 2018. № 11. S. 162–167. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35234884>

6. Patent № 2491884 C1 Russian Federation, Method for assessment of vegetative status in children of the first year of life: No. 2012117302/14: applied. 27.04.2012: published on 10.09.2013 / A. N. Nalobina, E. S. Stotskaya. (In Russ.). EDN FMBTRQ

7. Palisano R. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy / R. Palisano, P. Rosenbaum, S. Walter et al. Dev Med Child Neurol. 1997 Apr. № 39 (4). P. 214–223. DOI: 10.1111/j.1469-8749.1997.tb07414.x.PMID:9183258

УДК 316, 342.32-053,6

DOI: 10.25688/2076-9091.2023.51.3.10

Светлана Юрьевна Размахова¹,
Дильбар Рафкатовна Борисовец²

^{1,2} Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

Самооценка физического состояния, безопасности жизнедеятельности и здорового образа жизни студентов очно-заочной формы обучения

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы парадигмального подхода к исследованию социальных проблем обеспечения здорового образа жизни и безопасности при взаимодействии в социуме. Представлены результаты, включающие в себя анкетирование респондентов, отвечающих на вопросы, сгруппированные по темам: «Двигательная активность», «Распорядок дня», «Взаимоотношения в семье» и «Безопасность жизнедеятельности». В исследовании приняли участие 153 студента разных направлений нескольких институтов Московского городского педагогического университета. Несмотря на высокую оценку студентами собственного здоровья, нами были выявлены показатели с негативным отношением не только к своему здоровью, но и к взаимоотношениям с окружающими их людьми.

Ключевые слова: социальные вопросы, парадигмальный подход, здоровый образ жизни, безопасность жизнедеятельности, взаимодействие, коллаборация

UDC 316, 342.32-053,6

DOI: 10.25688/2076-9091.2023.51.3.10

SvetlanaYurievna Razmakhova¹,
Dilbar Rafkatovna Borisovets²

^{1,2} Moscow City University,
Moscow, Russia

Self-assessment of physical condition, life safety and healthy lifestyle of full-time students

Abstract. The article discusses the issues of a paradigm approach to the study of social problems of ensuring a healthy lifestyle and safety when interacting in society. The results include a survey of respondents answering questions grouped by topics: «Motor activity», «Daily routine», «Family relationships» and «Life safety». The study involved 153 students of different directions of several institutes of the Moscow City Pedagogical University. Despite the high assessment by students of their own health, we have identified indicators with a negative attitude not only towards their health, but also towards the people around them.

Keywords: social issues, paradigm approach, healthy lifestyle, life safety, interaction, collaboration

Введение

Актуальность исследования связана с возрастающей ролью молодежи в обществе, так как молодые люди в целом склонны острее и эмоциональнее реагировать на изменения, происходящие в обществе и мире. Парадигма социального развития современного общества предполагает наличие нескольких принципиальных условий, при которых возможна эффективная жизнедеятельность такой многогранной социально-демографической группы, как столичная молодежь. По данным литературных источников, молодежь выступает как важнейшая социокультурная общность, от которой зависит развитие человечества в целом, и значимую роль здесь играют ценности и традиции семьи, которые в последнее время становятся более упрощенными и легкомысленными [1, 2]. Немаловажным параметром является безопасность существования молодого поколения, что, как следствие, определяет здоровый образ жизни студенческой молодежи. Данная проблема связана не только с деградацией в духовной сфере, но и с отсутствием идеологии здоровья, приводящей к ухудшению самочувствия и снижению двигательной активности молодежи [3, 4].

В силу сложившейся ситуации динамичной мультипарадигмальности, на первый план выступает проблема всестороннего анализа жизнедеятельности молодежи как части современного общества, что влияет на развитие социума. Социальная коллаборация разных страт, в частности студенческой молодежи, а также их отношение к безопасности, дружбе и близким, внимание и способность разрешать конфликтные ситуации явились основой проведенного исследования.

Цель исследования: провести социологический анализ ценностных отношений в семье к уровню здоровья и особенностям физической активности.

Методы исследования

В социологическом опросе участвовали студенты разных направлений нескольких институтов Московского городского педагогического университета в количестве 153 человек. Было проведено анкетирование респондентов, включающее в себя вопросы, сгруппированные по темам: «Уровень двигательной активности и здорового поведения», «Взаимоотношения в семье, с коллегами» и «Безопасность жизнедеятельности». В работе использовали метод анонимного анкетирования. В предложенных студентам анкетах применили номинальную (упорядоченную) и порядковую (ранговую) шкалы. Методику оценки качества жизни рассматривали по тесту (Most Commented Posts в адаптации Дармешкиной). Для исследования структуры взаимосвязей изучаемых переменных был применен корреляционный анализ.

Результаты исследования и их обсуждение

В своей работе мы рассматривали такие параметры, как «социальная активность молодежи», «социальная коллаборация», «влияние внешней среды на внутренние процессы», трансформирующие в определенный период как социально-демографические группы в целом, так и механизмы характеристик каждого параметра.

В результате исследования, связанного с отношениями в семье, с друзьями и коллегами, нами было выявлено, что 49 % студентов дорожат этими отношениями, 26 % респондентов уверены, что семья и друзья представляют для них ценность, но не всегда они бывают искренни с ними, 17,64 % опрошенных не всегда поддерживают хорошие отношения, так как на это влияет изменчивость настроения и психологического состояния, а 7,18 % абсолютно не дорожат такими отношениями (рис. 1).



Рис. 1. Самооценка студентами взаимоотношений в семье

Анализ общего социального состояния, включающего и отношение к двигательной физической активности, показывает, что в тех семьях, где уважают такие отношения, в большинстве случаев придерживаются здорового образа жизни, при этом уделяя внимание и двигательной активности.

Нами были выявлены показатели самооценки уровня физической активности студентов. Так, 22,88 % респондентов оказались физически активны, гуляли, катались на велосипеде или занимались каким-то легким трудом; 45,1 % опрошенных занимались физическими упражнениями для поддержания тренированности: бегом, спортивными играми и т. д. — и 32,02 % студентов регулярно тренировались 2–3 раза в неделю в фитнес-клубах или секциях (см. рис. 2). Кроме того, студенты сами оценивали собственное состояние физической и двигательной активности.

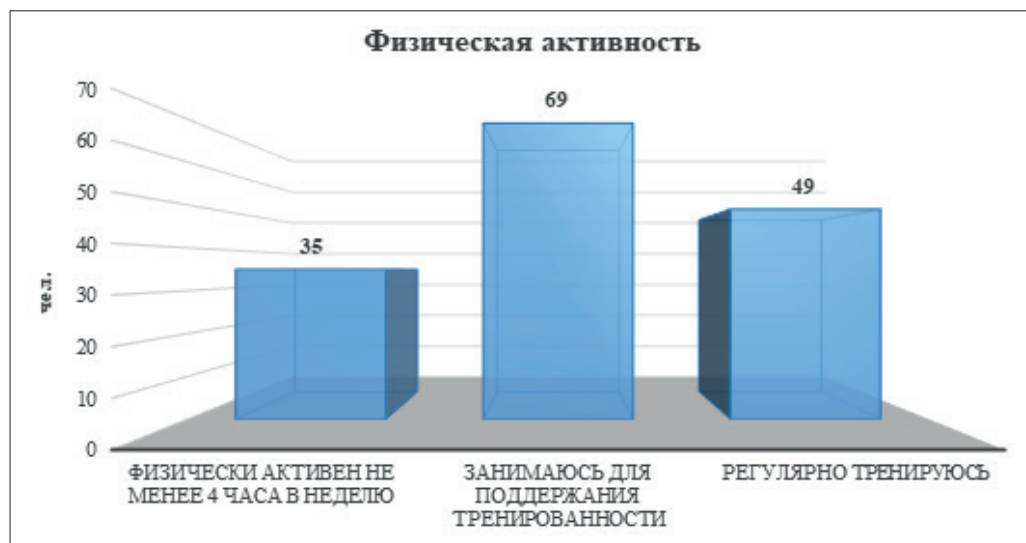


Рис. 2. Самооценка студентами двигательной активности

Из 153 студентов только 9, 8 % оценили свое состояние на «отлично», большинство (75,16 %) уверено в собственном здоровье, 15,68 % не в полной мере ощущают свое физическое состояние, т. е. считают, что можно еще улучшить собственную двигательную активность. Не хватает времени и сил на двигательную активность у 1, 96 % студентов (рис. 3).

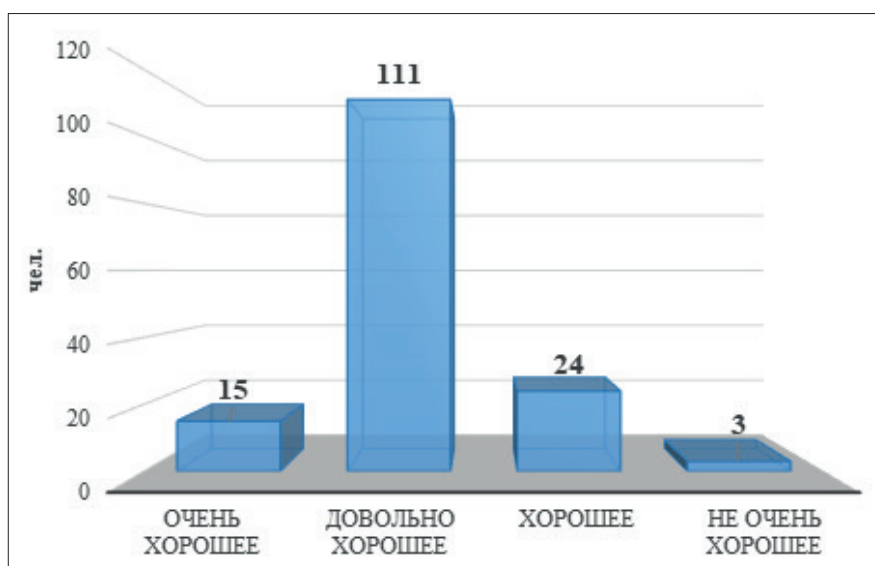


Рис. 3. Самооценка студентами состояния физической и двигательной активности

На основе анализа самооценки по здоровому образу жизни 22,87 % респондентов попытались увеличить собственную двигательную активность, 12,42 % студентов ничего не собираются менять в своей жизни.

Проанализировав полученные результаты ответов студентов, мы пришли к выводу, что негативное отношение к здоровому образу жизни наблюдается у 1,3 % респондентов, от случая к случаю соблюдают нормы ЗОЖ — 18,95 %, не следят регулярно за здоровым образом жизни — 36,6 %, стараются регулярно придерживаться ЗОЖ — 27,45 %, систематически придерживаются норм ЗОЖ — 12,41 % (рис. 4).

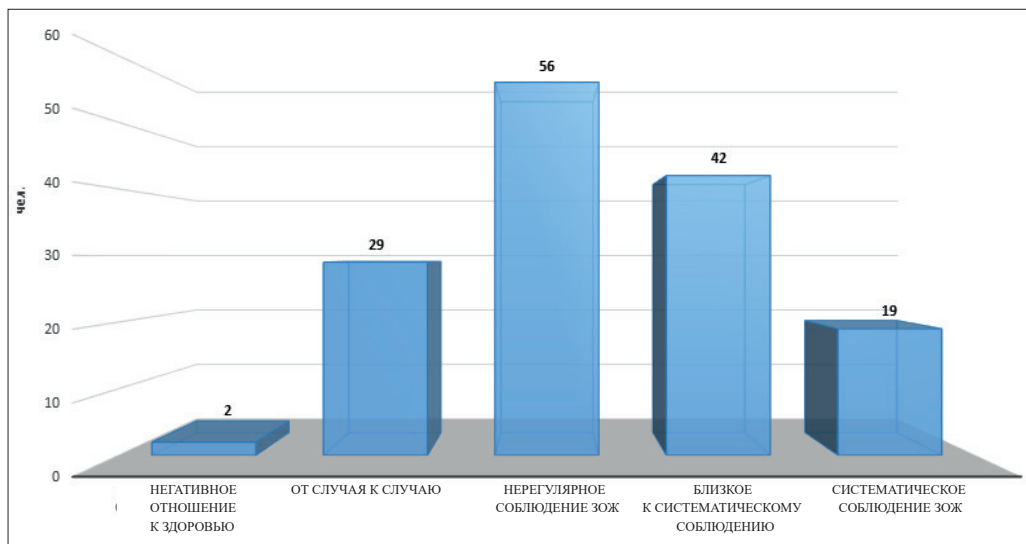


Рис. 4. Оценка физического состояния студентов

Здоровый образ жизни определяется с точки зрения деятельности человека в социальных условиях, направленных не только на сохранение и укрепление здоровья людей, но и на формирование здорового позитивного поведения человека, что также связано с преодолением факторов риска, возникающих при взаимодействии с социумом.

Результаты нашего исследования выявили достоверно тесные корреляционные связи отношения к семье и близким, что подтверждается результатами нашего исследования: в вопросах «Быть полезным и великодушным» и «Обладать способностью разрешать конфликты» — $r < 0,62$; «Дорожить отношениями в семье» и «Быть способным к большой дружбе» — $r < 0,57$; «Стараться оказывать помощь и быть внимательным к проблемам других» — $r < 0,61$. В отношении здорового образа жизни и двигательной активности также выявили средние корреляционные связи: между полноценным здоровым сном и проецированию образа здорового организма ($r < 0,49$); соблюдением ЗОЖ и сбалансированностью физических нагрузок ($r < 0,47$); избеганием перегрузки организма чрезмерной работой и систематическими занятиями физической нагрузкой ($r < 0,49$).

В отношении вопросов безопасности в социуме, отметим, что 48 % опрошенных студентов были уверены, что они активно формируют собственную

культуру безопасного поведения. По их словам, это поможет изменить ситуацию с безопасностью в обществе, так как в подобном случае личностей безопасного типа поведения станет гораздо больше; 24 % респондентов убеждены, что важнее знать, как безопасно себя вести при коллаборации с другими людьми, и тогда ничего им угрожать не будет; 14 % осознают, что все-таки в обществе неадекватных людей много, а потому стоит их опасаться; оставшиеся 14 % смогут себя защитить от любых непредвиденных чрезвычайных и опасных ситуаций (рис. 5).

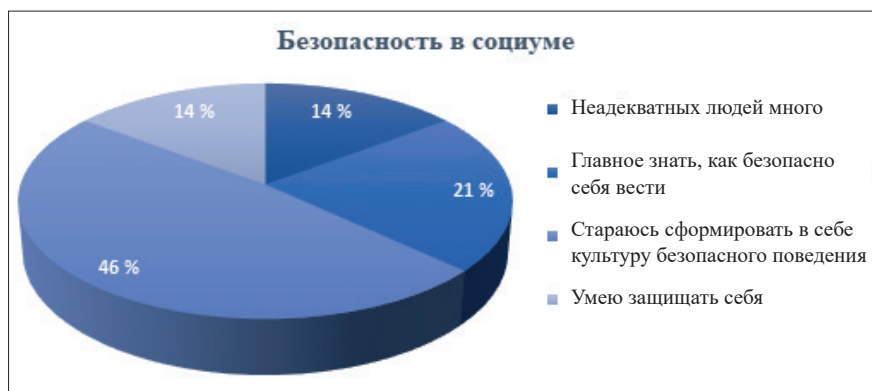


Рис. 5. Обеспечение безопасности в социуме

Проблемы безопасности рассматривались нами в исследовании на протяжении трех лет — с 2021 по 2023 год. Исходя из полученных данных, нами были выявлены параметры, согласно которым студенты ощущали себя в безопасности или испытывали настороженность при взаимодействии с другими людьми. В 2021 году 20 % студентов ощущали себя в безопасности только в семье, в 2022 году — 31 %, в текущем году этот показатель снизился и составил 23 %. Всегда внимательны и настороженны 7 % студентов, и этот показатель в 2023 году оказался ниже, чем в предыдущие годы — 8 % и 10 %. Комфортно себя ощущают 60 % студентов только в том случае, если им ничего не угрожает, этот показатель оказался ниже в 2021 — 45 %, а в 2022 году — 55 %. Некоторые студенты чувствуют себя в безопасности в том случае, когда с близкими все хорошо, таких в 2023 году было 10 %, в 2022 году — 6 %, и в 2021 году — 25 % (рис. 6).

Необходимо подчеркнуть, что безопасность всегда являлась основополагающим условием для развития общества. Отметим, что безопасность — такая же важнейшая потребность, как и потребность в воде и пище. И решение проблем безопасности напрямую связано с деятельностью человека, причем это касается всех социальных групп. Развитие норм безопасного поведения и уровня подготовленности каждого человека являются доминирующим фактором, предотвращающим опасные и чрезвычайные ситуации и сводя к минимуму их негативные последствия.

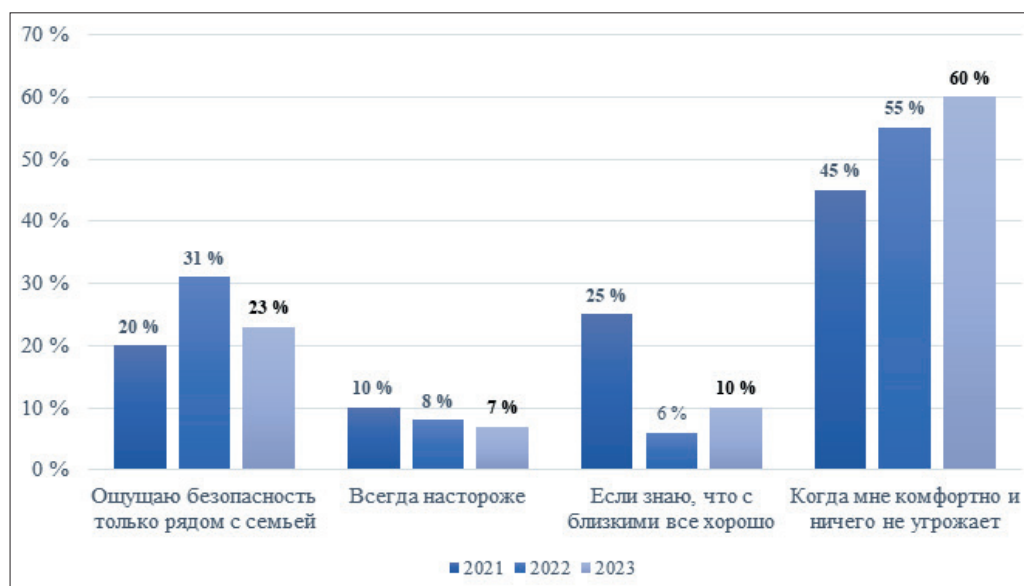


Рис. 6. Ощущение студентами безопасности

Заключение

Социальная активность студенческой молодежи, желание принимать непосредственное участие в решении многих вопросов, связанных с различными жизненными ситуациями, позволяет оценить уровень взаимоотношений молодежи в социуме.

Проведенный социологический анализ ценностных отношений выявил, что только 49 % студентов дорожат отношениями в семье, 7,18 % этими отношениями игнорируют. Уверены в своем здоровье по самооценке 75,16 % студентов, но по результатам полученных данных только 27,45 % стараются регулярно придерживаться норм ЗОЖ. Показатели обеспечения безопасности в социуме в 2023 г. снизились на 8 % по сравнению с 2022 г., а в отношении безопасности в семье уверенно себя чувствуют только 10 % в 2023 г.

Таким образом, показателем безопасности жизнедеятельности является самооценка поведения внутреннего состояния ЗОЖ и двигательной активности, способствующая воспитанию в человеке отношения к личному здоровью, к семье и окружающей среде.

Список источников

1. Бугаенко А. В. Молодежь как социокультурная общность // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия Е. Педагогические науки. 2020. С. 116–119.
2. Витковский Е. О., Кузнецова О. З. Современное отношение молодежи к семье и браку // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. 2019. Спецвыпуск № 6. URL: <http://e-journal.omgau.ru/issues/2019/S06/00661.pdf>. ISSN2413-4066

3. Давыдова С. А., Пашченко Л. Г. Физическая активность работающей молодежи в аспекте социологического анализа // Теория и практика физической культуры. 2020. № 12. С. 52–53.
4. Казиева М. З. Здоровье молодежи в контексте обеспечения национальной безопасности российского общества // Гуманитарные, социально-экономические, общественные науки. 2016. С. 53–55.
5. Рабочая тетрадь для практических занятий по дисциплине «Физическая культура»: учебное пособие / И. Н. Гернет [и др.]. М.: РУДН, 2018. 83 с.

References

1. Bugaenko A.V. Youth as a sociocultural community // Bulletin of Polotsk State University. Series E. Pedagogical Sciences. 2020. S. 116–119. (In Russ.).
2. Vitkovsky E. O., Kuznetsova O. Z. The modern attitude of young people towards family and marriage // Electronic scientific and methodological journal of the Omsk GAU. 2019. Special issue. № 6. (In Russ.). URL: <http://e-journal.omgau.ru/issues/2019/S06/00661.pdf>. ISSN 2413-4066
3. Davydova S. A., Pashchenko L. G. Physical activity of working youth in the aspect of sociological analysis // Theory and practice of physical culture. 2020. № 12. S. 52–53. (In Russ.).
4. Kazieva M. Z. Youth health in the context of ensuring the national security of Russian society // Humanitarian, socio-economic, social sciences. 2016. S. 53–55. (In Russ.).
5. Workbook for practical classes in the discipline “Physical education”: учебное пособие / I. N. Gernet [et al.]. M.: RUDN University, 2018. 83 s. (In Russ.).



**Социальные
предпосылки
формирования
физической
культуры**

**Social
Prerequisites
for the Formation
of Physical
Culture**

УДК 796/799

DOI: 10.25688/2076-9091.2023.51.3.11

**Марина Сергеевна Мочалова¹,
Владимир Владимирович Буторин²**

¹ Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

² Московская государственная академия физической культуры,
Москва, Россия

**Идеи синергетики в педагогических исследованиях
самоорганизации обучающихся**

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы целесообразности формирования деятельности самоорганизации у обучающихся общеобразовательной школы в связи с наблюдающимся внедрением идей спортизации в образование. Приводятся результаты формирования самоорганизации у обучающихся в спортивных классах основной школы. Раскрывается сущность самоорганизации на основе синергетического подхода к ее пониманию в педагогическом процессе. Показаны пути формирования самоорганизации и ее оценки у школьников, обучающихся в спортивных классах.

Ключевые слова: спортизация, синергетика, самоорганизация, спортивная молодежь, факторы самоорганизации, интегральность самоорганизации

UDC 796/799

DOI: 10.25688/2076-9091.2023.51.3.11

Marina Sergeevna Mochalova¹,
Vladimir Vladimirovich Butorin²

¹ Moscow City University,
Moscow, Russia

² Moscow State Academy of Physical Culture,
Moscow, Russia

Synergetics ideas in pedagogical research self-organization of students

Abstract. The article considers the issues of the expediency of forming the activities of self-organization among students of a comprehensive school in connection with the observed introduction of the ideas of sportization into education. The results of the formation of self-organization among students in sports classes of the main school are presented. The essence of self-organization is revealed on the basis of a synergistic approach to its understanding in the pedagogical process. Shown are ways to form self-organization and its assessment among schoolchildren studying in sports classes.

Keywords: sportization, synergetics, self-organization, sports youth, factors of self-organization, integrality of self-organization

Введение

Спортивное направление физической культуры в жизни учащейся молодежи занимает все большее место благодаря внедрению так называемой спортизации общеобразовательной школы и других образовательных организаций, разрабатываемой в трудах Л. И. Лубышевой и ее учеников [4]. Создание профильных спортивных классов в общеобразовательной школе получило методическую поддержку Министерства просвещения РФ (распоряжение Министерства просвещения РФ от 20.08.2020 NP-81). Департаментом образования и науки города Москвы утвержден Стандарт городского образовательного проекта «Спортивный класс в московской школе» (приказ Департамента образования и науки города Москвы от 10.03.2022 № 134). Вместе с тем занятия спортом, его индивидуально выбираемыми различными видами вызывают у школьников определенные организационные трудности в практике совмещения спортивных занятий и школьного обучения.

Как правило, спортивные тренировки проходят в спортивных школах, физкультурно-спортивных клубах, территориально удаленных от места учебы и проживания школьников. Современные тенденции совершенствования системы спортивной тренировки выражаются, по мнению специалистов, в резком приросте объемов тренировочной работы. По некоторым спортивным специализациям проводят по две тренировки в день, в том числе и в утренние часы. Таким образом, занятия спортом предполагают все большие временные

затраты, из-за чего повышаются требования к процессу самоорганизации спортивной молодежью различных видов своей жизнедеятельности. В связи с этим возрастают роль и необходимость дальнейшего исследования и научной обоснованности самоорганизации. Самоорганизацию как исходное понятие данного исследования мы определяем в качестве вида деятельности по упорядочению составляющих ее компонентов, выстраиванию их в систему. Самоорганизация является центральным понятием синергетической методологии. При этом в педагогических исследованиях утверждают: «...не существует единой и общепринятой концепции самоорганизации в педагогике и психологии, разные авторы по-разному видят смысл данного понятия» [2]. Рассмотрение синергетических аспектов самоорганизации и возможности их применения в практике формирования самоорганизации у спортсменов составило цель нашего исследования.

Объект исследования — синергетический подход к самоорганизации в образовании.

Предмет исследования — проявление самоорганизации в деятельности спортсменов-школьников и школьном образовании.

Задачи исследования: 1) выявить особенности самоорганизации, значимые в процессе направленного формирования самоорганизации у спортсменов-школьников; 2) обосновать экспериментальный распорядок проведения уроков и самостоятельные формы освоения учебных предметов в спортивных классах общеобразовательной школы.

Методы исследования: анализ научно-методических источников по теме исследования; констатирующий и преобразующий эксперименты с использованием опросника самоорганизации деятельности Е. Ю. Мандриковой (ОСД); математическая обработка данных (коэффициент корреляции Пирсона, метод корреляционных плеяд).

Организация исследования

Констатирующий эксперимент проводился со спортсменами, обучающимися в основной общеобразовательной школе № 2036 Москвы в спортивных классах (с 7-го по 9-й). Всего в констатирующем эксперименте приняли участие 34 спортсмена-школьника.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ литературных источников позволил глубже уяснить сущность понятия самоорганизации, выявить особенности, значимые в процессе ее формирования, учитывать в эксперименте наличие прямой взаимосвязи самоорганизации как вида деятельности и самоорганизации как свойства личности.

По изученным источникам выявлено, что гуманитарный аспект синергетического подхода получил распространение в области педагогики и психологии [6, 8]. В большей части исследований представлены теоретические вопросы синергетического подхода, излагаются его основные принципы. Реже встречаются работы с описанием применения синергетики в учебном процессе, как, например, в исследовании [9].

С точки зрения синергетики, понятие «самоорганизация» характеризует процесс создания, воспроизведения или совершенствования сложной динамической системы, связи между элементами которой имеют не жесткий, а вероятностный характер [2]. В концепции психической самоорганизации часто используют понятия «самоорганизация», «самоуправление» и «саморегуляция» в качестве синонимов. Одни авторы считают самоорганизацию функцией самоуправления, другие говорят о самоорганизации как о понятии более широком, чем самоуправление [3]. Самоорганизация является деятельностью более высокого порядка по отношению к самоуправлению. Таким же образом саморегуляцию нужно поставить на более низкую ступень по сравнению с самоорганизацией, как адаптивную деятельность, цели и задачи которой формируются ситуативно. Все три процесса образуют единство и связаны иерархической зависимостью, что соответствует синергетическому принципу иерархичности самоорганизующейся системы.

Отдельные авторы [6] в целом критически относятся к возможностям синергетических принципов в познании педагогических явлений. Так, в указанной работе утверждается, что особенности образования самоорганизующихся систем, выявленные в рамках синергетики, мало подходят для такой системы, какой является педагогический процесс, что, на наш взгляд, противоречит статусу синергетики как всеобщей методологии познания самоорганизующихся систем. Однако автором признается, что идеи синергетики востребованы для понимания педагогической практики в рамках отдельных исследовательских подходов, например личностного. В подтверждение этого указывается, что субъектность личности (индивидуальность) проявляется в избирательности процесса познания в отношении представляемого содержания, его вида и формы, а также устойчивости способов проработки учебного материала, эмоционально-личностного восприятия и оценки объектов познания. При этом благодаря новой информации происходит преобразование накопленного ранее опыта обучающегося. На основе учета синергетических принципов избирательности и устойчивости указанным автором даются следующие методические рекомендации: «Процесс обучения происходит по законам функционирования самоорганизующихся систем. Мы не навязываем ученику новой информации, а в процессе обучения находим точки соприкосновения с имеющимся опытом и пути образования взаимосвязей».

Заслуживает внимания рассмотрение самоорганизации как личностного качества и как индивидуальной траектории деятельности субъектов

образовательного процесса [9]. Автор также акцентирует внимание на важных функциях самоорганизации: активизирующей, мотивационно-смысловой, организующей, управляющей и регулятивной.

Подводя итоги выявления особенностей самоорганизации, значимых в процессе направленного формирования самоорганизации у спортсменов-школьников, укажем на характеристики самоорганизации, рассмотренные в изложенном выше анализе научно-методических источников и в ряде других исследований. Это такие принципы самоорганизации, как стремление к упорядоченности, системности, иерархичность, индивидуальная траектория, избирательность и устойчивость восприятия, нелинейность, открытость, взаимодействие с внешней информацией. Также процесс самоорганизации характеризуется развитием у субъекта качеств самости: самоидентичности, самоорганизованности, способности к самообучению и т. п. [2]. Как правило, в исследованиях внимание сосредоточено на самоорганизации познавательной учебной деятельности, на качествах личности, в которых проявляется внутренняя работа по формированию самосознания.

К компонентам самоорганизации как виду деятельности в нашем исследовании были отнесены обоснованные в работе [5] факторы: планомерность, целеустремленность, настойчивость, фиксация, самоорганизация в узком смысле как фактор общей самоорганизации и ориентация на настоящее.

В нашем исследовании в связи с формированием самоорганизации школьников-спортсменов внимание уделялось разработке педагогических условий, создающих возможности оптимального сочетания занятий спортом и учебы, рационального упорядочения видов жизнедеятельности, включая компоненты самоорганизации. Внося соответствующие коррективы в организацию учебного процесса в спортивных классах школы, мы ориентировались на состояние современного образования, описанное в синергетических терминах. Так, исследователи [1] полагают, что сложившаяся в образовании ситуация может быть описана в терминах синергетики как *неустойчивая, нелинейная, неравновесная, открытая*. Подчеркивается, что система российского образования имеет критические точки разрушения старых структур, обозначаемых в синергетике термином «бифуркация», после чего возникает веер возможностей для перехода системы в новое качество. При этом отмечают, что ее вероятностное развитие может быть представлено новообразованиями более высокой сложности, чем разрушаемые предыдущие. С учетом потребности значительных преобразований существующей организации школьного обучения нами был предложен и апробирован новый вариант распорядка школьной жизни в спортивных классах.

Так, в нашем эксперименте школьный день в спортивных классах начинался с 3-го урока, высвобождая школьникам утренние часы для занятий спортом. Изучение отдельных предметов проводилось в заочной форме с опорой на электронный контент МЭШ. Это потребовало от школьников

более активной самоорганизации. При этом формирование самоорганизации у спортсменов-школьников осуществлялось путем обучения в виде самостоятельного выполнения заданий электронного пособия [7] и их участия в установочных беседах с учителем-куратором по каждому из пяти разделов пособия, а также индивидуального консультирования по вопросам самоорганизации. Спортсмены находили время для спорта, учебы, участия во внеурочной школьной жизни. Учителями физической культуры применялись способы поддержания в школе благоприятного социально-психологического климата, атмосферы уважения к спортивной деятельности обучающихся в спортивных классах (информация о достижениях спортсменов, участие в тематических конкурсах и спортивных мероприятиях).

Достигнутый в процессе эксперимента уровень самоорганизации был проверен нами с помощью методики ОСД. Полученные балльные показатели по всем компонентам и общему уровню самоорганизации достоверно улучшились по сравнению с началом экспериментальной работы. Изучение научных источников по самоорганизации, синергетический подход к ее характеристикам позволил нам использовать дополнительно для оценки уровня самоорганизации присущее развитой самоорганизации свойство интегральности. В исследованиях отмечалось, что совершенствование самоорганизации проявляется в повышении ее интегральности [10], и это при математическом подходе должно соотноситься с усилением корреляционных связей между отдельными факторами самоорганизации, перечисленными выше.

Результаты экспериментального исследования

Наглядно результаты экспериментального формирования самоорганизации у спортсменов представлены в виде корреляционных плеяд, построенных на основе коэффициентов корреляции Пирсона, показывающих значимую сильную и среднюю связь между компонентами (факторами) самоорганизации. На рисунке 1 построен граф, отражающий взаимосвязи факторов у спортсменов-школьников на начало эксперимента.

Из рисунка 1 видно, что до эксперимента у школьников имеется всего один случай сильной корреляционной связи и два случая средней степени связи.

После эксперимента у школьников увеличивается число значимых корреляционных связей между факторами и общим уровнем самоорганизации (рис. 2).

После эксперимента вместо трех значимых корреляционных связей, наблюдавшихся до эксперимента (одна сильная и две средние), образовалось семь (четыре сильные и три средние). В этом проявляются положительные изменения в личности и деятельности спортсменов экспериментальной группы в направлении большей целостности, интегральности самоорганизации. Идеи целостности субъекта, в частности ученика, все чаще проникают

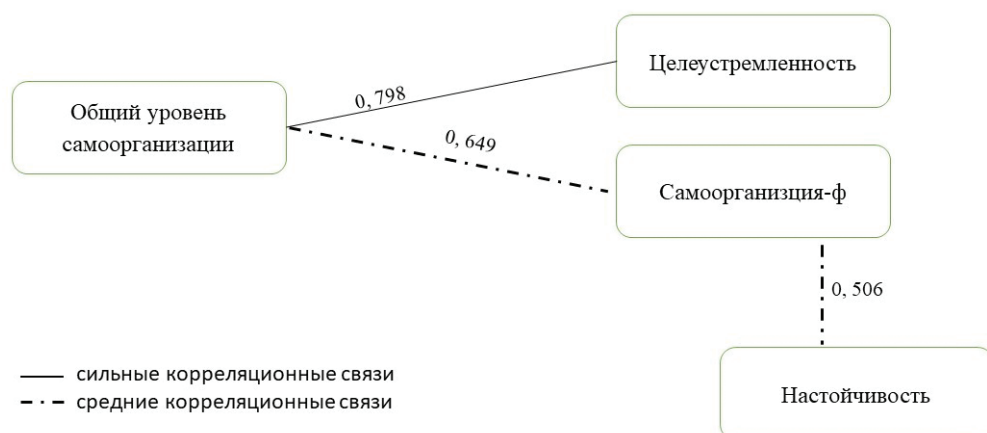


Рис. 1. Корреляционная плеяда, характеризующая уровень сформированности самоорганизации у спортсменов-школьников на начало эксперимента

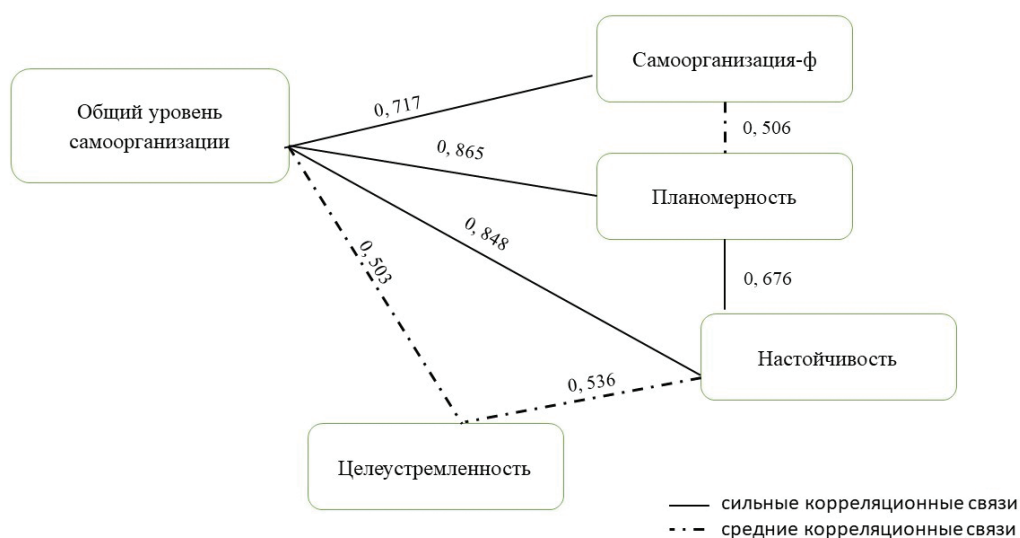


Рис. 2. Корреляционная плеяда, характеризующая уровень сформированности самоорганизации у спортсменов-школьников на окончание эксперимента

в педагогическую науку. Целостность субъекта означает прежде всего «единство, интегральность его деятельности и вообще всех видов его активности» [10]. Развитие интегральности самоорганизации в группе спортсменов в процессе эксперимента служит результатом, подтверждающим положительное влияние эксперимента на деятельность самоорганизации и более высокий уровень ее сформированности.

Выводы

Обращение к синергетическим идеям в педагогических исследованиях способствует пониманию педагогических явлений как проявления закономерностей развития природы и общества, позволяет соотнести достижения педагогической науки с уровнем познания мировых процессов, аккумулированных синергетикой.

1. Выявлены особенности самоорганизации как понятия синергетики, значимые для направленного формирования самоорганизации у спортсменов-школьников. В процессе взаимодействия со школьниками педагогам следует воспринимать их как самоорганизующихся субъектов, развивающихся по своей индивидуальной траектории. В связи с этим основным методом обучения самоорганизации была избрана самостоятельная работа школьников-спортсменов с учебным пособием. Ежемесячно проводились установочные беседы перед самостоятельным изучением нового раздела, на что далее отводился месячный срок.

2. Используя метод тестирования для оценки уровня сформированности самоорганизации целесообразно применение корреляционного анализа, устанавливающего тесноту связи между факторами самоорганизации, имея в виду, что чем теснее связи и больше их количество, тем выше уровень сформированности данной деятельности, ее свойство интегральности.

3. Предложенный в эксперименте порядок организации учебной деятельности в спортивных классах подтвердил свою целесообразность, позволяя спортсменам-школьникам продолжать активные занятия спортом, совмещая их с общеобразовательной деятельностью.

4. В новых организационных условиях обучения создаются возможности самостоятельно планировать и реализовывать различные виды жизнедеятельности. В результате в большей степени востребованы навыки самоорганизации, что мотивирует спортсменов на их освоение и дальнейшее развитие.

5. Преобразование установившегося порядка школьного обучения является назревшей проблемой, как показывает анализ состояния современного образования в терминах синергетики. Новые формы обучения в школе делают процесс его организации для педагогического коллектива более сложным, но более эффективным.

Список источников

1. Барлукова Я. А. Синергетический подход к реализации опережающей системы образования // Вестник Бурятского государственного университета. 2010. № 15. С. 39–42.
2. Голованов В. П. Проблемы самоорганизация детей и взрослых в пространстве дополнительного образования детей // Вестник Костромского государственного университета. 2014. № 2. С. 126–131.

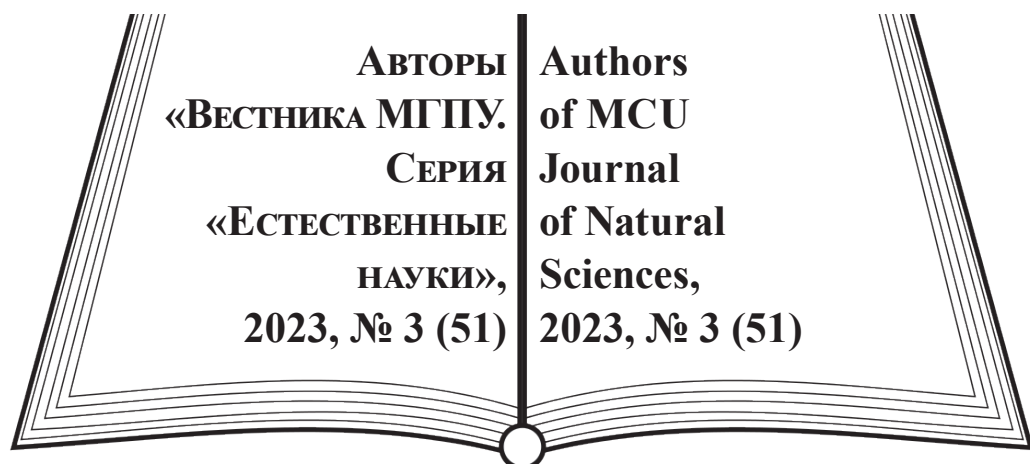
3. Карамбиров В. А. Синергетические подходы к самоорганизации студентов в процессе самостоятельной работы в вузе // Общество и право. 2013. № 2 (44). С. 305–310.
4. Лубышева Л. И. Спортизация в системе физического воспитания: от научной идеи к инновационной практике / Л. И. Лубышева [и др.]. М.: Теория и практика физической культуры и спорта, 2017. 200 с. ISBN 978-5-93512-071-9
5. Мандрикова Е. Ю. Разработка опросника самоорганизация деятельности (ОСД) // Психологическая диагностика. 2010. № 2. С. 87–111.
6. Мальцева Н. Н. Границы применимости синергетических принципов в педагогических исследованиях // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Философия. Социология. Право. 2008. № 8 (48). С. 183–189.
7. Мочалова М. С., Никитина Е. Д. Самоорганизация спортсменов, обучающихся в образовательных организациях: рабочая тетрадь. М.: МГПУ, 2021. 74 с.
8. Писаренко В. И. Синергетические идеи в педагогике // Известия Южного федерального университета. 2012. № 10. С. 111–119.
9. Хтун Хтун Наинг. Формирование умений самоорганизации у студентов-химиков на основе синергетического подхода: специальность 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования»: дис. ... канд. пед. наук; Орловский государственный университет. Орел, 2015. 169 с. Библиогр.: С. 137–169.
10. Шатохин Д. Д., Шатохина Л. В. Понятие интегральности в педагогической науке // NovaInfo, 2016. № 54. С. 284–290. URL: <https://novainfo.ru/article/8459> (дата обращения: 11.05.2023).

References

1. Barlukova Ya. A. Synergetic approach to the implementation of the operating system of formations // Bulletin of the Buryat State University. 2010. № 15. S. 39–42. (In Russ.).
2. Golovanov V. P. Problems of self-organization of children and adults in the space of additional education of children // Bulletin of Kostroma State University. 2014. № 2. S. 126–131. (In Russ.).
3. Karambirov V. A. Synergetic subtopics to self-organization of students in the process of independent work at the university // Community and exaltation. 2013. № 2 (44). S. 305–310. (In Russ.).
4. Lyubysheva L. I. Sorting in the system of physical recovery: from scientific identification to innovative practice / L. I. Lyubysheva [et al.]. M.: Theory and practice of physical culture and sports, 2017. 200 s. (In Russ.). ISBN 978-5-93512-071-9
5. Mandrikova E. Yu. Development of parameters of self-organization of maladaptation (OSD) // Psychological diagnostics. 2010. № 2. S. 87–111. (In Russ.).
6. Maltseva N. N. Examples of synergetic principles in pedagogical research // Scientific tables of Belgorod State University. Episode: Philosophy. Sociology. The right. 2008. № 8 (48). S. 183–189. (In Russ.).
7. Mochalova M. S., Nikitina E. D. Self-organization of athletes living in educated organizations: a working tetrad. M.: MGPU, 2021. 74 s. (In Russ.).
8. Pisarenko V. I. Synergetic ideas in pedagogy // Proceedings of the Southern Federal University. 2012. № 10. S. 111–119. (In Russ.).

9. Htun Htun Naing. Formation of self-organization skills among chemistry students based on a synergetic approach: specialty 13.00.08 “Theory and methodology of vocational education”: dissertation for the degree of Candidate of Pedagogical Sciences; Oryol State University. Oryol, 2015. 169 s. Bibliogr. S. 137–169. (In Russ.).

10. Shatokhin D. D., Shatokhina L. V. The concept of integrality in pedagogical science // NovaInfo, 2016. № 54. S. 284–290. (In Russ.). URL: <https://novainfo.ru/article/8459> (date of application: 05.11.2023).



АВТОРЫ **Authors**
«ВЕСТНИКА МГПУ. **of MCU**
СЕРИЯ **Journal**
«ЕСТЕСТВЕННЫЕ **of Natural**
НАУКИ», **Sciences,**
2023, № 3 (51) **2023, № 3 (51)**

Аржаков Виктор Викторович — кандидат педагогических наук, доцент, профессор кафедры медико-биологических дисциплин, Военный институт физической культуры, Санкт-Петербург, Россия,

Arzhakov Viktor Viktorovich — PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Biomedical Disciplines, Military Institute of Physical Culture, Saint Petersburg, Russia,

e-mail: dzirtdrou@yandex.ru

Атасой Мурат — PhD, доцент, заведующий кафедрой, Университет Ахи Эвран, г. Кирчехир, Турция,

Atasoy Murat — PhD, Associate Professor, Head of the Department, Ahi Evran University, Kirchehir, Turkey,

e-mail: matasoy@ahievran.edu.tr

Борисовец Дильбар Рафкатовна — старший преподаватель кафедры физического воспитания и безопасности жизнедеятельности, Институт естествознания и спортивных технологий МГПУ, Москва, Россия,

Borisovets Dilbar Rafkatovna — Senior Lecturer of the Department of Physical Education and Life Safety, Institute of Natural Science and Sports Technologies, MCU, Moscow, Russia,

e-mail: borisovecdr@mgpu.ru

Буторин Владимир Владимирович — кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой педагогики и психологии, Московская государственная академия физической культуры, Москва, Россия,

Butorin Vladimir Vladimirovich — PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Pedagogy and Psychology, Moscow State Academy of Physical Culture, Moscow, Russia,

e-mail: but_vlad@list.ru

Быков Евгений Витальевич — доктор медицинских наук, профессор, проректор по научно-исследовательской работе, заведующий кафедрой спортивной медицины и физической реабилитации, Уральский государственный университет физической культуры, г. Челябинск, Россия,

Bykov Evgeny Vitalievich — Doctor of Medical Sciences, Professor, Vice-Rector for Research, Head of the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation, Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, Russia,

e-mail: bev58@yandex.ru

Вахрина Алина Сергеевна — магистрант, Институт естествознания и спортивных технологий МГПУ, Москва, Россия,

Vakhrina Alina Sergeevna — Master's Student, Institute of Natural Science and Sports Technologies, MCU, Moscow, Russia,

e-mail: vachrinaas@mgpu.ru

Власова Светлана Викторовна — кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Белоруссия,

Vlasova Svetlana Viktorovna — PhD of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Public Health and Public Health Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus,

e-mail: s_v_vlasova@mail.ru

Гамзин Сергей Сергеевич — кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии и биохимии, Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия,

Gamzin Sergey Sergeevich — PhD of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of General Biology and Biochemistry, Penza State University, Penza, Russia,

e-mail: s.s.gamzin@ya.ru

Зенгина Татьяна Юрьевна — кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры рационального природопользования географического факультета, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия,

Zengina Tatyana Yurievna — PhD of Geographical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Rational Nature Management, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia,
e-mail: tzengina@mail.ru

Клыченков Сергей Викторович — старший преподаватель кафедры общей биологии и биохимии, Пензенский государственный университет, Пенза, Россия,

Klychenkov Sergey Viktorovich — Senior Lecturer of the Department of General Biology and Biochemistry, Penza State University, Penza, Russia,
e-mail: 79048510599@ya.ru

Кохан Сергей Тихонович — кандидат медицинских наук, доцент, заслуженный врач РФ, директор Регионального центра инклюзивного образования, заведующий НОЦ «Инклюзия и здоровье человека», Забайкальский государственный университет, Чита, Россия,

Kokhan Sergey Tikhonovich — PhD of Medical Sciences, Associate Professor, Honored Doctor of the Russian Federation, Director of the Regional Center for Inclusive Education, Head of the REC «Inclusion and Human Health», Trans-Baikal State University, Chita, Russia,
e-mail: ispsmed@mail.ru

Кошкина Ксения Сергеевна — аспирант Уральского государственного университета физической культуры, лаборант-исследователь НИИ олимпийского спорта, г. Челябинск, Россия,

Koshkina Ksenia Sergeevna — Graduate Student of the Ural State University of Physical Culture, Laboratory Assistant-Researcher of the Research Institute of Olympic Sports, Chelyabinsk, Russia,
e-mail: caseychica@mail.ru

Кручинина Анастасия Дмитриевна — кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии и биохимии, Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия,

Kruchinina Anastasia Dmitrievna — PhD of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of General Biology and Biochemistry, Penza State University, Penza, Russia,
e-mail: a.d.kruchinina@mail.ru

Кузнецов Вадим Дмитриевич — помощник командира полка по физической подготовке, начальник физической подготовки 104 гвардейского десантно-штурмового полка, Воздушно-десантные войска, Псков, Россия,

Kuznetsov Vadim Dmitrievich — Assistant to the regimental commander for Physical Training, Head of physical training of the 104th Regiment of the Guards Airborne Assault Regiment, Airborne Troops, Pskov, Russia,

e-mail: KuznetsovVDedu@yandex.ru

Левашова Ольга Анатольевна — кандидат биологических наук, доцент кафедры медицинской микробиологии и лабораторной медицины, начальник лаборатории молекулярной и персонализированной медицины Пензенского института усовершенствования врачей — филиал Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования Минздрава РФ, Пенза, Россия,

Levashova Olga Anatolyevna — PhD of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Medical Microbiology and Laboratory Medicine, Head of the Laboratory of Molecular and Personalized Medicine, Penza Institute of Advanced Training of Doctors — branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation, Penza, Russia,

e-mail: kld@piuv.ru

Лужков Роман Сергеевич — магистрант кафедры рационального природопользования географического факультета, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия,

Luzhkov Roman Sergeevich — Master's Student of the Department of Environmental Management of the Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia,

e-mail: roma.roman-luzhkov@yandex.ru

Мочалова Марина Сергеевна — старший преподаватель, методист отдела методологии и перспективной дидактики, Институт содержания, методов и технологий образования МГПУ, Москва, Россия,

Mochalova Marina Sergeevna — Senior Lecturer, Methodologist of the Department of Methodology and Promising Didactics, Institute of Content, Methods and Technologies of Education, MCU, Moscow, Russia,

e-mail: mochalovams@mgpu.ru

Налобина Анна Николаевна — доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры адаптологии и спортивной подготовки, Институт естественных и спортивных технологий МГПУ, Москва, Россия,

Nalobina Anna Nikolaevna — Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Adaptology and Sports Training, Institute of Natural Science and Sports Technologies, MCU, Moscow, Russia,

e-mail: nalobinaan@mgpu.ru

Пакина Алла Анатольевна — кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры рационального природопользования географического факультета, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия,

Pakina Alla Anatolyevna — PhD of Geographical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Environmental Management of the Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia,

e-mail: allapa@yandex.ru

Полат Камил — докторант, Университет Ахи Эвран, г. Кирчехир, Турция,

Polat Kamil — Doctorant Student, Ahi Evran University, Kirchehir, Turkey,

e-mail: k.polat_38@hotmail.com

Размахова Светлана Юрьевна — кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры адаптологии и спортивной подготовки, Институт естествознания и спортивных технологий МГПУ, Москва, Россия,

Razmakhova Svetlana Yurievna — PhD of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Adaptology and Sports Training, Institute of Natural Science and Sports Technologies, MCU, Moscow, Russia,

e-mail: razmakhova@mgpu.ru

Резанов Александр Геннадиевич — доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры биологии и физиологии человека, Институт естествознания и спортивных технологий МГПУ, Москва, Россия,

Rezanov Alexander Gennadievich — Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Human Biology and Physiology, Institute of Natural Science and Sports Technologies, MCU, Moscow, Russia,

e-mail: rezanovag@mgpu.ru

Резанов Андрей Александрович — кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры биологии и физиологии человека, Институт естествознания и спортивных технологий МГПУ, Москва, Россия,

Rezanov Andrey Alexandrovich — PhD of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Human Biology and Physiology, Institute of Natural Science and Sports Technologies, MCU, Moscow, Russia,

e-mail: RezanovAA@mgpu.ru

Степура Евгений Евгеньевич — кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и физиологии человека, Институт естествознания и спортивных технологий МГПУ, Москва, Россия,

Stepura Evgeny Evgenievich — PhD of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Human Biology and Physiology, Institute of Natural Science and Sports Technologies, MCU, Moscow, Russia,

e-mail: stepuraee@mgpu.ru

Туркчапар Унал — профессор, заместитель декана, Кыргызско-Турецкий университет «Манас», г. Бишкек, Кыргызстан,

Türkçapar Ünal — Professor, Deputy Dean, Kyrgyz-Turkish Manas University, Bishkek, Kyrgyzstan,

e-mail: unal.turkcapar@manas.edu.kg

Ульжекова Нургуль Тулегеновна — директор общественного фонда «Мир равных возможностей», генеральный секретарь РОО «Казахстанская федерация бочча», преподаватель Казахской академии спорта и туризма, аспирант МГПУ, Астана, Казахстан,

Ulzhekova Nurgul Tulegenovna — Director of the World of Equal Opportunities, General Secretary of the Kazakhstan Boccia Federation, Teacher of the Kazakh Academy of Sports and Tourism, Graduate Student of the Moscow City University, Astana, Kazakhstan,

e-mail: ravmir_astana@mail.ru

Черный Виктор Станиславович — доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой медико-биологических дисциплин, Военный институт физической культуры, Санкт-Петербург, Россия,

Cherny Viktor Stanislavovich — Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Biomedical Disciplines, Military Institute of Physical Culture, Saint Petersburg, Russia,

e-mail: dzirtdrou@yandex.ru

Чипышев Антон Викторович — кандидат биологических наук, доцент кафедры спортивной медицины и физической реабилитации, Уральский государственный университет физической культуры, Челябинск, Россия,

Chipyshev Anton Viktorovich — PhD of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation, Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, Russia,

e-mail: jk_m@bk.ru

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Уважаемые авторы!

Редакция просит вас при подготовке материалов, предназначенных для публикации в «Вестнике МГПУ. Серия “Естественные науки”», руководствоваться следующими требованиями.

1. Шрифт — Times New Roman, 14 кегль, межстрочный интервал — 1,5. Поля: верхнее, нижнее и левое — по 20 мм, правое — 10 мм. Объем статьи, включая список литературы, постраничные сноски и иллюстрации, не должен превышать 40 тыс. печатных знаков (1,0 а. л.). При использовании латинского или греческого алфавита обозначения набираются: латинскими буквами — в светлом курсивном начертании; греческими буквами — в светлом прямом. Рисунки должны выполняться в графических редакторах. Графики, схемы, таблицы нельзя сканировать.

2. Инициалы и фамилия автора набираются полужирным шрифтом в начале статьи слева; заголовок — посередине, полужирным шрифтом.

3. В начале статьи после названия помещаются аннотация на русском языке (не более 500 печатных знаков) и ключевые слова (не более 5). Ключевые слова и словосочетания разделяются запятой.

4. Статья снабжается пристатейным списком литературы, оформленным в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическая запись», на русском и английском языках.

5. Ссылки на издания из пристатейного списка даются в тексте в квадратных скобках, например: [3, с. 57] или [6, т. 1, кн. 2, с. 89].

6. Ссылки на интернет-ресурсы и архивные документы помещаются в тексте в круглых скобках или внизу страницы по образцам, приведенным в ГОСТ Р 7.0.5–2008 «Библиографическая ссылка».

7. Рукопись подается в редакцию журнала в установленные сроки на электронном носителе, без указания страниц, в сопровождении двух рецензий (внутренней и заверенной внешней), оплаченной квитанции о полугодовой подписке на журнал «Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки» (индекс 80282 в подписном интернет-каталоге «Пресса России» (www.ppressa-ru.ru): 36810).

8. К рукописи прилагаются сведения об авторе (Ф. И. О., ученая степень, звание, должность, место работы, электронный адрес для контактов) на русском и английском языках.

9. Научные статьи, поступившие в редакцию, проверяются на наличие заимствований из открытых источников (плагиат). Проверка выполняется

с помощью интернет-ресурса: www.antiplagiat.ru. Степень оригинальности должна составлять не менее 80 %.

10. Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

В случае несоблюдения какого-либо из перечисленных пунктов автор по требованию главного или выпускающего редактора обязан внести необходимые изменения в рукопись в пределах срока, установленного для ее доработки.

Более подробные сведения о требованиях к оформлению рукописи можно найти на официальном сайте журнала: <https://iest-vestnik.mgpu.ru/>

По вопросам публикации статей в журнале «Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки» предлагаем обращаться к главному редактору серии **Александру Эдуардовичу Страдзе** (e-mail: StradzeAE@mgpu.ru).

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Научный журнал / Scientific Journal
Вестник МГПУ.
Серия «Естественные науки»
MCU Journal of Natural Sciences

2023, № 3 (51)

Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору
в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций
(Роскомнадзор)

Регистрационный номер и дата принятия решения о регистрации:
ПИ № ФС77–82092 от 12 октября 2021 г.

Главный редактор:
директор Института естествознания и спортивных технологий МГПУ,
доктор социологических наук *А. Э. Страдзе*

Главный редактор выпуска:
кандидат исторических наук, старший научный сотрудник *Т. П. Веденеева*

Редактор:

А. А. Сергеева

Корректор:

К. М. Музамилова

Перевод на английский язык:

Д. Р. Борисовец

Техническое редактирование и верстка:

О. Г. Арефьева

Научно-информационный издательский центр ГАОУ ВО МГПУ

129226, Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд, д. 4

Телефон: 8-499-181-50-36

https://www.mgpu.ru/centers/izdat_centre/

Подписано в печать: 12.10.2023 г.

Формат: 70 × 108 1/16. Бумага: офсетная.

Объем: 9,25 печ. л. Тираж: 1000 экз.