
ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В АНАЛИЗЕ РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

Перова В.И.¹, кандидат физико-математических наук, доцент, *perova_vi@mail.ru*

Летягина Е.Н.¹, кандидат экономических наук, доцент, *len@fks.unn.ru*

Башмуrow Н.А.¹, *bashmurov.nikolai@yandex.ru*

¹ ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», Нижний Новгород, Россия

Аннотация. Проведен нейросетевой кластерный анализ состояния физической культуры и спорта в регионах России с применением информационных технологий в ракурсе укрепления здоровья и активного долголетия населения страны, обеспечения национальной безопасности государства. Установлено значительное неравенство в функционировании спортивной сферы, предписывающее различные управленческие решения для приумножения степени ее развития.

Ключевые слова: физическая культура, спорт, субъекты России, спортивная политика, кластерный анализ, нейронные сети, Logitom

THE USE OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS IN THE ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF PHYSICAL CULTURE AND SPORTS

Perova V.I.¹, Candidate of Sciences in Physics and Mathematics, Associate Professor,

perova_vi@mail.ru

Letiagina E.N.¹, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, *len@fks.unn.ru*

Bashmurov N.A.¹, *bashmurov.nikolai@yandex.ru*

¹ National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod (UNN),
Nizhny Novgorod, Russia

Abstract. A neural network cluster analysis of the state of physical culture and sports in the regions of Russia with the use of information technologies in the perspective of strengthening the health and active longevity of the country's population, ensuring national security of the state was

carried out. Significant inequality in the functioning of the sports sphere has been established, prescribing various management decisions to increase the degree of its development.

Keywords: physical culture, sports, subjects of Russia, sports policy, cluster analysis, neural networks, Loginom

Обоснование. Искусственные нейронные сети позволяют анализировать и отслеживать развитие спортивных событий, корректировать стратегии в процессе проведения матчей, прогнозировать результаты соревнований [1]. Использование искусственных нейронных сетей позволяет проанализировать эффективность тренировочной деятельности, динамику межличностных отношений в спорте, строить модель оценки эффекта спортивной тренировки [2, 4]. Искусственные нейронные сети можно применять для повышения эффективности процесса спортивного отбора и спортивной ориентации по морфологическим и биодинамическим параметрам [5]. Используя нейронные сети, разрабатывают рекомендации по повышению результативности спортсменов с учетом их индивидуальных особенностей. Несмотря на растущее число научных работ в области применения искусственных нейронных сетей в сфере профессионального спорта, анализ и использование огромных объемов данных, собранных по физически активному населению, тренерам, спортивным сооружениям, финансированию в контексте управления и регионального развития отрасли по-прежнему ограничен [3].

Цель: исследование условий развития физической культуры и спорта в регионах РФ.

Методы. Исследована совокупность статистических данных Министерства спорта РФ за 2022 г. с помощью программного пакета Loginom на основе самоорганизующихся карт Кохонена. В исследовании рассматривались показатели: П1 – спортивные сооружения (всего), ед.; П2 – кадры, чел.; П3 – доля занимающихся физической культурой и спортом (3–79 лет), %; П4 – подготовка разрядников (массовые разряды), чел.; П5 – единовременная пропускная способность (ЕПС) объектов спорта, % от норматива.

Результаты. В результате нейросетевого моделирования регионы РФ дифференцировались на 6 кластеров, количество регионов в которых варьируется более чем в 8 раз. Средние значения исследуемых показателей по кластерам и по стране в целом представлены в табл. 1. Результаты показывают, что регионы кластера №6 (г. Москва, Московская область и Краснодарский край) аттестуются наибольшими значениями показателей числа спортивных сооружений (П1), кадров (П2) и подготовленных разрядников (П4). Однако в этих регионах наблюдается недостаточная единовременная пропускная способность объектов спорта (П5). Низкими значениями показателей П1, П2 и П4 характеризуются регионы, вошедшие в состав кластера №2, а доли занимающихся физической

культурой и спортом (3–79 лет) (П3) – регионы кластера №1. Максимальные значения показателей П3 и П5 отмечаются в регионах кластера №3.

Таблица 1. Средние значения показателей по кластерам и по России за 2022 г.

Показатель	Кластер						Среднее значение по РФ
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	
П1	2467,92	1113,10	4246,75	5848,92	7894,36	17743,67	4158,75
П2	2652,50	1387,20	4242,75	6146,92	8338,91	31245,33	4858,78
П3	49,86	50,31	55,08	53,16	54,73	54,74	52,01
П4	7252,92	1777,35	18152,00	11170,62	26809,18	48168,00	12077,29
П5	61,84	60,38	70,87	58,71	69,08	51,77	62,87

Заключение. Проведенное исследование с применением нейросетевых технологий позволило оценить развитие физкультурно-спортивной сферы в регионах России и может быть использовано при разработке стратегий и программ развития.

Список литературы

1. Летягина Е.Н., Перова В.И., Волков А.Н., Кутасин А.Н. Цифровизация физической культуры и спорта. М.: Триумф, 2022. – 294 с.
2. Almeida-Neto P.F., Neto R.B., Matos D.G., Medeiros J. et al. Using artificial neural networks to help in the process of sports selection and orientation through morphological and biodynamic parameters: a pilot study // Sport Sciences for Health. – 2023. – Vol. 19, No 5. – P. 929-937. DOI: 10.1007/s11332-022-00986-1
3. Letiagina E., Perova V., Orlova E. Neural network analysis of the development of physical education and sports in Russia as an economic factor of country security. In: Proc. 4th Int. Conf. on Innovations in Sports, Tourism and Instructional Science (ICISTIS 2019). Atlantis Press, 2019. P. 138-142. DOI: 10.2991/icistis-19.2019.37
4. Passos P., Araújo D., Davids K., Gouveia L., Serpa S. Interpersonal dynamics in sport: the role of artificial neural networks and 3-D analysis // Behav. Res. Methods. – 2006. – Vol. 38, No 4. – P. 683–691. DOI: 10.3758/BF03193901
5. Yang S., Luo L., Tan B. Research on sports performance prediction based on BP neural network // Mobile Information Systems. Vol. 2021. Article 5578871. DOI: 10.1155/2021/5578871

References

1. Letyagina E.N., Perova V.I., Volkov A.N., Kutasin A.N. *Tsifrovizatsiya fizicheskoi kul'tury i sporta* [Digitalization of physical culture and sports]. M., Triumph, 2022, 294 p (in Russian).

2. Almeida-Neto P.F., Neto R.B., Matos D.G., Medeiros J. et al. Using artificial neural networks to help in the process of sports selection and orientation through morphological and biodynamic parameters: a pilot study. *Sport Sciences for Health*, 2023, Vol. 19, No 5, pp. 929-937. DOI: 10.1007/s11332-022-00986-1
3. Letiagina E., Perova V., Orlova E. Neural network analysis of the development of physical education and sports in Russia as an economic factor of country security. In: Proc. 4th Int. Conf. on Innovations in Sports, Tourism and Instructional Science (ICISTIS 2019). Atlantis Press, 2019, pp. 138-142. DOI: 10.2991/icistis-19.2019.37
4. Passos P., Araaújo D., Davids K., Gouveia L., Serpa S. Interpersonal dynamics in sport: the role of artificial neural networks and 3-D analysis. *Behav. Res. Methods*, 2006, Vol. 38, No 4, pp. 683-691. DOI: 10.3758/BF03193901
5. Yang S., Luo L., Tan B. Research on sports performance prediction based on BP neural network. *Mobile Information Systems*, Vol. 2021, Article 5578871. DOI: 10.1155/2021/5578871