

ЗАДАЧІ ВИЗНАЧЕННЯ ДАЛЬНОСТІ ПОЛЬОТУ ЯДРА ШЛЯХОМ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОГО МОДЕЛЮВАННЯ З УРАХУВАННЯМ ПАРАМЕТРІВ СПОРТСМЕНІВ ТА ДОДАТКОВИХ ФАКТОРІВ

У фізичній культурі та спорті штучні нейронні мережі використовуються для аналізу й прогнозування показників фізичної підготовленості спортсменів, а також результатів спортивних змагань [1-2]. В [3] наводяться дані про характеристики низки спортсменів (вік, ріст, маса тіла, метод метання), а також їхні спортивні результати (початкова швидкість польоту ядра, кут метання, висота відриву від руки й відстань польоту). Було сформульовано задачу прогнозування: за наявними даними про вік, ріст, масу тіла атлета, а також характеристиках польоту ядра визначити дальність цього польоту. Цю задачу було вирішено методом штучних нейронних мереж в [4], однак там не було враховано, що, по-перше, крім перерахованих факторів, є також «довжина стрибка» й «відстань ніг у позиції відштовхування», а по-друге, у чоловіків і жінок відрізняються не тільки показники, але й перелік факторів.

Виділимо п'ять завдань, кожне з яких за наявним даними про вік, ріст, масу тіла атлета та іншим характеристиках повинно визначити дальність польоту ядра, однак перелік характеристик у кожному випадку буде різним.

1. Розглядаються всі чоловіки з характеристиками «Швидкість-кут-висота» і без розподілу на використовувану техніку метання (фактично модель із [4]).

2. Розглядаються всі чоловіки з характеристиками «Швидкість-кут-висота» і без розподілу на використовувану техніку метання, але з додаванням нових параметрів пройденого ядром відстані розгону спортсменом.

3. Розглядаються всі жінки без розподілу на використовувану техніку метання з характеристиками пройденого ядром відстані.

4. Розглядаються чоловіки з технікою метання «Glide» з характеристиками «Швидкість-кут-висота» і параметрами пройденого ядром відстані.

5. Розглядаються чоловіки й жінки з технікою метання «Glide» з характеристиками пройденого ядром відстані.

Кожне завдання було вирішено методами з [5], Середні точності (середні помилки – відхилення) усіх розрахунків зведені в табл. 1.

Таблиця 1.

Точність кожного розрахунку

Задача	Стать	Техніка	Середня точність [м]	Середня точність [%]
1	Чол.	Будь-яка	0,004632	0,0216%
2	Чол.	Будь-яка	0,003464	0,0163%
3	Жін.	Будь-яка	0,003627	0,0192%
4	Чол.	Glide	0,375513	1,7144%
5	Усі	Glide	0,682436	3,3280%

Було зроблено висновок, що моделі, які враховують усі характеристики штовхання ядра (№2 й №3), показують небагато більше високу точність розрахунків, чим модель, заснована тільки на характеристиках «Швидкість-кут-висота» (№1). У той же час закономірності, що визначають дальність кидка в чоловіків і жінок, різні, що доводить модель №5. Значна величина помилки в моделі №4 пояснюється малим числом прикладів для навчання мережі.

Список використаних джерел

1. Касюк С. Т., Вахтомова Е. М. Использование нейронных сетей для анализа и прогнозирования данных в физической культуре и спорте. Научно-теоретический журнал «Ученые записки». 2013. № 12 (106). С.72-77.
2. Крутиков А. К. Прогнозирование спортивных результатов в индивидуальных видах спорта с помощью обобщенно-регрессионной нейронной сети. Молодой ученый. 2018. №12. С. 22-26. – URL: <https://moluch.ru/archive/198/48884/>
3. Wilko Schaa. Biomechanical Analysis of the Shot Put at the 2009 IAAF World Championships in Athletics. New Studies in Athletics. № 3-4. 2010. С.9-21. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/265661202>
4. Мельников А. Ю., Кадацкий Н. А. Использование нейросетевых технологий для приблизительного нахождения показателей спортсмена-метателя ядра. Автоматизация та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Internet-конференції. Черкаси. 2019. С. 87-89.

