

---

# ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ И ОЦЕНКИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ И ПРИЕМОВ В ХОККЕЕ

Яковлев А.А.<sup>1</sup>, *anatolyakovlev84@gmail.com*

<sup>1</sup> Общероссийская общественная организация «Федерация хоккея России», Москва, Россия

**Аннотация.** Разработаны методика и инструментарий для распознавания и оценки качества выполнения технических приемов и навыков в хоккее с применением методов искусственного интеллекта.

**Ключевые слова:** обучение нейросети, технические навыки, технические приемы, распознавание, хоккей

---

# APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS FOR RECOGNITION AND EVALUATION OF MOTOR SKILLS AND TECHNIQUES IN HOCKEY

Yakovlev A.A.<sup>1</sup>, *anatolyakovlev84@gmail.com*

<sup>1</sup> Russian Hockey Federation, Moscow, Russia

**Abstract.** A methodology and tools were developed for recognizing and evaluating the quality of performing techniques and skills in hockey using artificial intelligence methods.

**Keywords:** neural network training, technical skills, techniques, recognition, hockey

---

**Обоснование.** При разработке отдельных модулей Национальной программы подготовки хоккеистов «Красная машина» [5, с. 156-203], [6, с. 28-36], [7, с. 28-36], [8, с. 28-36], [9, с. 28-36], [10, с. 28-36], [11, с. 28-36] возникла задача оценки степени сложности технических приемов и навыков, а также задача выявления оптимальной последовательности технических приемов и навыков при их освоении в процессе обучения и тренировки у занимающихся хоккеем в возрастных группах 8–11 лет.

**Цель:** разработать методику и технический инструментарий, позволяющие оперативно оценивать эффективность процесса освоения технических приемов и навыков.

**Методы.** Объектом исследования является процесс обучения и тренировки при освоении технических приемов и навыков хоккеистов. Методами исследования являются анализ специализированной литературы [1-4] и интернет-ресурсов [12-15], видеоанализ и экспертная оценка, разработанный инструментарий распознавания и классификации выполняемых технических приемов и навыков с использованием предобученной нейросети.

**Результаты.** В результате исследования были разработаны методика и инструмент для распознавания и оценки качества выполнения технических приемов и навыков в хоккее. В исследовании принимали участие занимающиеся ООО «Западный Лед» (ледовый дворец «Арктика») г. Москва, Ассоциация «СЗЦСП» г. Санкт-Петербург, ХК «Авангард» г. Омск, отдел разработки НППХ Федерации хоккея России, отдел внедрения НППХ Федерации хоккея России.

**Заключение.** В результате проведенного исследования разработаны и апробированы методика и инструментарий распознавания, классификации и оценки отдельных технических приемов и навыков, основанные на специально обученной нейросети.

### Список литературы

1. Ишматов Р.Г., Шилов В.В. Построение учебно-тренировочного процесса для хоккеистов различной квалификации: учебное пособие. Санкт-Петербург: НГУ им. П.Ф. Лесгафта, 2011. – 220 с.
2. Ишматов Р.Г. Тактическая подготовка хоккеистов. Теория и методика избранного вида спорта (хоккей): учебное пособие. Санкт-Петербург: НГУ им. П.Ф. Лесгафта, 2014. – 144 с.
3. Донской Д.Д., Зациорский В.М. Биомеханика. М.: Физкультура и спорт, 1979. – 264 с.
4. Донской Д.Д. Законы движений в спорте. Очерки по теории структурности движений. М.: Издательство «Спорт», 2023. – 178 с.
5. Национальная программа спортивной подготовки по виду спорта «хоккей» [Электронный ресурс]. М.: Просвещение, 2020. – 320 с. URL: [https://fhr.ru/upload/iblock/deb/Natsionalnaya-programma\\_-interaktiv.pdf](https://fhr.ru/upload/iblock/deb/Natsionalnaya-programma_-interaktiv.pdf) (дата обращения: 15.11.2023).
6. Планы-конспекты тренировочных занятий. Возрастная группа 16 лет и младше [Электронный ресурс]. М.: Просвещение, 2018. – 197 с. URL: [https://fhr.ru/upload/iblock/bde/Prakticheskoe-rukovodstvo-16-let-2020\\_-interaktivnaya\\_-versiya-20200107.pdf](https://fhr.ru/upload/iblock/bde/Prakticheskoe-rukovodstvo-16-let-2020_-interaktivnaya_-versiya-20200107.pdf) (дата обращения: 15.11.2023).
7. Планы-конспекты тренировочных занятий. Возрастная группа 15 лет и младше [Электронный ресурс]. М.: Просвещение, 2018. – 197 с. URL: [https://fhr.ru/upload/iblock/c5a/Prakticheskoe-rukovodstvo-15-let-2020\\_-interaktivnaya\\_-versiya-20200107.pdf](https://fhr.ru/upload/iblock/c5a/Prakticheskoe-rukovodstvo-15-let-2020_-interaktivnaya_-versiya-20200107.pdf) (дата обращения: 15.11.2023).

8. Планы-конспекты тренировочных занятий. Возрастная группа 14 лет и младше [Электронный ресурс]. М.: Просвещение, 2018. – 197 с. URL: [https://fhr.ru/upload/iblock/c5a/Prakticheskoe-rukovodstvo-14-let-2020-\\_-interaktivnaya-\\_-versiya-20200107.pdf](https://fhr.ru/upload/iblock/c5a/Prakticheskoe-rukovodstvo-14-let-2020-_-interaktivnaya-_-versiya-20200107.pdf) (дата обращения: 15.11.2023).
9. Планы-конспекты тренировочных занятий. Возрастная группа 13 лет и младше [Электронный ресурс]. М.: Просвещение, 2018. – 197 с. URL: [https://fhr.ru/upload/iblock/c5a/Prakticheskoe-rukovodstvo-13-let-2020-\\_-interaktivnaya-\\_-versiya-20200107.pdf](https://fhr.ru/upload/iblock/c5a/Prakticheskoe-rukovodstvo-13-let-2020-_-interaktivnaya-_-versiya-20200107.pdf) (дата обращения: 15.11.2023).
10. Планы-конспекты тренировочных занятий. Возрастная группа 12 лет и младше [Электронный ресурс]. М.: Просвещение, 2018. – 197 с. URL: [https://fhr.ru/upload/iblock/c5a/Prakticheskoe-rukovodstvo-12-let-2020-\\_-interaktivnaya-\\_-versiya-20200107.pdf](https://fhr.ru/upload/iblock/c5a/Prakticheskoe-rukovodstvo-12-let-2020-_-interaktivnaya-_-versiya-20200107.pdf) (дата обращения: 15.11.2023).
11. Планы-конспекты тренировочных занятий. Возрастная группа 11 лет и младше [Электронный ресурс]. М.: Просвещение, 2018. – 197 с. URL: [https://fhr.ru/upload/iblock/c5a/Prakticheskoe-rukovodstvo-11-let-2020-\\_-interaktivnaya-\\_-versiya-20200107.pdf](https://fhr.ru/upload/iblock/c5a/Prakticheskoe-rukovodstvo-11-let-2020-_-interaktivnaya-_-versiya-20200107.pdf) (дата обращения: 15.11.2023).
12. Машинное обучение. TensorFlow. URL: <https://www.tensorflow.org/?hl=ru> (дата обращения: 15.11.2023).
13. Программирование на Python. URL: <https://www.python.org/> (дата обращения: 15.11.2023).
14. Среда разработки Android Studio. URL: <https://developer.android.com/studio> (дата обращения: 15.11.2023).
15. Center for Research in Computer Vision. URL: <https://www.crcv.ucf.edu/> (дата обращения: 15.11.2023).

---

### References

1. Ishmatov R.G., Shilov V.V. *Postroenie uchebno-trenirovochnogo processa dlya hokkeistov razlichnoy kvalifikacii: uchebnoe posobie* [Construction of the Educational and Training Process for Hockey Players of Various Qualifications: A Training Manual]. St. Petersburg, NGU im. P.F. Lesgafta, 2011, 220 p. (in Russian).
2. Ishmatov R.G. *Takticheskaya podgotovka hokkeistov. Teoriya i metodika izbrannogo vida sporta (hokkey): uchebnoe posobie* [Tactical Training of Hockey Players. Theory and Methodology of the Chosen Sport (Hockey): A Textbook]. St. Petersburg, NGU im. P.F. Lesgafta, 2014, 144 p. (in Russian).

3. Donskoy D.D., Zatsiorsky V.M. *Biomehanika* [Biomechanics]. M., Fizkul'tura i sport, 1979, 264 p. (in Russian).
4. Donskoy D.D. *Zakony dvizheniy v sporte. Ocherki po teorii strukturnosti dvizheniy* [Laws of Movements in Sports. Essays on the Theory of Movement Structure]. M., Izd-vo Sport, 2023, 178 p. (in Russian).
5. National sports training program for the sport 'hockey' [Electronic resource]. M., Prosveschenie, 2020, 320 p. (in Russian). URL: [https://fhr.ru/upload/iblock/deb/Natsionalnaya-programma\\_-interaktiv.pdf](https://fhr.ru/upload/iblock/deb/Natsionalnaya-programma_-interaktiv.pdf) (accessed 15.11.2023).
6. Plans and outlines of training sessions. Age group 16 years and under [Electronic resource]. M., Prosveschenie, 2018, 197 p. (in Russian). URL: <https://fhr.ru/upload/iblock/bde/Prakticheskoe-rukovodstvo-16-let-2020--interaktivnaya--versiya-20200107.pdf> (accessed 15.11.2023).
7. Plans and outlines of training sessions. Age group 15 years and under [Electronic resource]. M., Prosveschenie, 2018, 197 p. (in Russian). URL: <https://fhr.ru/upload/iblock/c5a/Prakticheskoe-rukovodstvo-15-let-2020--interaktivnaya--versiya-20200107.pdf> (accessed 15.11.2023).
8. Plans and outlines of training sessions. Age group 14 years and under [Electronic resource]. M., Prosveschenie, 2018, 197 p. (in Russian). URL: <https://fhr.ru/upload/iblock/c5a/Prakticheskoe-rukovodstvo-14-let-2020--interaktivnaya--versiya-20200107.pdf> (accessed 15.11.2023).
9. Plans and outlines of training sessions. Age group 13 years and under [Electronic resource]. M., Prosveschenie, 2018, 197 p. (in Russian). URL: <https://fhr.ru/upload/iblock/c5a/Prakticheskoe-rukovodstvo-13-let-2020--interaktivnaya--versiya-20200107.pdf> (accessed 15.11.2023).
10. Plans and outlines of training sessions. Age group 12 years and under [Electronic resource]. M., Prosveschenie, 2018, 197 p. (in Russian). URL: <https://fhr.ru/upload/iblock/c5a/Prakticheskoe-rukovodstvo-12-let-2020--interaktivnaya--versiya-20200107.pdf> (accessed 15.11.2023).
11. Plans and outlines of training sessions. Age group 11 years and under [Electronic resource]. M., Prosveschenie, 2018, 197 p. (in Russian). URL: <https://fhr.ru/upload/iblock/c5a/Prakticheskoe-rukovodstvo-11-let-2020--interaktivnaya--versiya-20200107.pdf> (accessed 15.11.2023).
12. TensorFlow [Electronic resource]. URL: <https://www.tensorflow.org/?hl=ru> (accessed 15.11.2023).
13. Python [Electronic resource]. URL: <https://www.python.org/> (accessed 15.11.2023).
14. Android Studio [Electronic resource]. URL: <https://developer.android.com/studio> (accessed 15.11.2023).
15. Center for Research in Computer Vision [Electronic resource]. URL: <https://www.crcv.ucf.edu/> (accessed 15.11.2023).