

УДК 796.966

DOI 10.5930/1994-4683-2025-10-66-73

Применение элементов искусственного интеллекта для оценки эффективности тренировочного и игрового процессов в хоккее

Михайлова Елена Янверовна, кандидат педагогических наук, доцент

Саакян Артур Овсепович

Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург

Аннотация

Цель исследования – анализ результативности внедрения искусственного интеллекта в тренировочную и игровую деятельность детской сборной Санкт-Петербурга и сборной России по хоккею.

Методы исследования: анализ литературных источников, статистические методы анализа данных.

Результаты исследования и выводы. Анализ результативности внедрения искусственного интеллекта в хоккей позволил проверить его применимость в игре и выявить факторы, влияющие на динамику эффективности тренировочного и игрового процессов за счёт большего контроля показателей игроков. Анализ показателей игроков помогает выявить сильные и слабые стороны хоккеиста, а также развить его потенциал.

Ключевые слова: индустрия спорта, хоккей, спортивные клубы, искусственный интеллект, инновации в спорте.

Application of artificial intelligence elements for assessing the effectiveness of training and game processes in hockey

Mikhailova Elena Yanverovna, candidate of pedagogical sciences, associate professor

Saakyan Artur Ovsepevovich

Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg

Abstract

The purpose of the study is to analyze the effectiveness of implementing artificial intelligence in the training and game activities of the children's team of Saint Petersburg and the national hockey team of Russia.

Research methods: analysis of literary sources, statistical methods of data analysis.

Research results and conclusions. The analysis of the effectiveness of implementing artificial intelligence in hockey has allowed for the assessment of its applicability in gameplay and the identification of factors influencing the dynamics of training and gameplay efficiency through greater control over player statistics. The analysis of player metrics aids in identifying the strengths and weaknesses of the hockey player, as well as in developing their potential.

Keywords: sports industry, hockey, sports clubs, artificial intelligence, innovations in sports.

ВВЕДЕНИЕ. Хоккей в Санкт-Петербурге является одним из наиболее популярных видов спорта. Его популярность зависит от ряда внутренних и внешних факторов.

К внутренним факторам относятся:

- успехи сборной России и клубов – победы в мировых молодежных чемпионатах, а также рост уровня хоккейных клубов (например, московский клуб «ЦСКА», петербургский клуб «СКА», нижегородский клуб «Торпедо»);
- развитие инфраструктуры – строительство новых ледовых арен (в том числе в рамках программы «Газпром – детям»);
- государственная поддержка – программы развития хоккея в стране (например, «Красная машина»), увеличение финансирования детско-юношеских школ, а также поддержка региональных хоккейных клубов;
- популяризация через медиа – активное освещение КХЛ, трансляции матчей на федеральных каналах, документальные фильмы о культовых игроках;

- рост числа звёзд НХЛ – увеличение числа звёзд НХЛ мотивирует молодое поколение заниматься хоккеем (например, К.О. Капризов, А.С. Панарин, А.М. Овечкин);

- развитие любительского хоккея – большая популярность ночных лиг, корпоративных турниров (например, «Ночная хоккейная лига», «Медиалига»).

К внешним факторам относятся:

- мода на спорт и здоровый образ жизни – общий тренд на ЗОЖ повышает интерес граждан к активным видам спорта;

- международные события – несмотря на изоляцию российского хоккея, интерес к данному виду спорта подогревают воспоминания о прошлых победах (например, чемпионат мира 2008, Олимпийские игры 2018) и ожидание возвращения в международные турниры;

- социальные сети и блогеры – хоккейные блогеры и различные тренды с хоккейными челленджами привлекают новую аудиторию.

Несмотря на то, что хоккей в России (и в Санкт-Петербурге, в частности) является весьма популярным видом спорта, ему, как и любой другой отрасли, необходимо развитие. Так как прогресс не стоит на месте, во все процессы жизнедеятельности активно внедряются цифровые технологии, а самым передовым инструментом является искусственный интеллект.

Как отметили в своей статье К.Д. Рубцов и С.М. Кончакова, пять лет назад искусственный интеллект и машинное зрение были большой редкостью и практически не использовались в спорте. Однако времена меняются, и внедрение искусственного интеллекта в повседневные процессы жизни стало уже обыденностью [1].

По словам Н.Н. Атаева и О. Оразгелдиевой, искусственный интеллект в последнее время стал активно использоваться для улучшения тренировочного процесса в различных видах спорта и полезен тем, что может в онлайн-режиме считывать данные, а также предсказывать возможные травмы, анализируя текущие и предыдущие данные человека [2].

На данный момент искусственный интеллект внедрён в пять видов спорта:

- футбол (испанский футбольный клуб "Getafe" начал сотрудничество с компанией на базе искусственного интеллекта, которая собирает различные данные и предоставляет оценки, предотвращающие травмы);

- регби (для облегчения судейства в процесс были внедрены инструменты видеоанализа с помощью искусственного интеллекта для более детального анализа игры и качественного судейства);

- теннис (в Австралии разработали систему отслеживания мячей, которая анализирует удар игрока и предсказывает его успешность);

- баскетбол (команды НБА внедрили искусственный интеллект, который оптически отслеживает все детали игры, что делает судейство более честным, а также повышает качество игры баскетболистов за счёт анализа их действий);

- бейсбол (в данную игру был не просто внедрён искусственный интеллект, а апробирован робот-судья).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Для вывода хоккея на новый уровень спортивная лига КХЛ разработала «умную» форму, на которой установлены чипы для сбора информации [3]. Данная система обеспечивается аналитической платформой на основе искусственного интеллекта, которая является полностью автоматизированной.

Так как данная форма была разработана в КХЛ, она уже была опробована игроками, однако при тестировании разработки был использован не весь её потенциал, поэтому проведённая апробация не является результативной в полной мере.

Информация, которую можно получить с помощью данных чипов, представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Данные, получаемые с чипов

Данная разработка может значительно улучшить качество игры в целом и игроков в частности. Для полноценного внедрения «умной» формы необходимо апробировать её на игроках разных возрастов, например, детской сборной Санкт-Петербурга по хоккею с шайбой и, при положительных результатах, внедрить в сборную России.

Средний возраст детской сборной Санкт-Петербурга составляет 13-14 лет. Игроки проходят отбор в команду, исходя из уровня подготовки, а также результативности игры за свой клуб.

Для анализа результативности и пользы «умной» формы возьмём первое звено детской сборной Санкт-Петербурга.

Первое звено команды состоит из пяти основных игроков и вратаря (первое звено выбрано ввиду того, что на данную часть команды ложится основная игровая нагрузка: из 60 минут матча игроки первого звена проводят на льду по 25 минут каждый). Как правило, первое звено команды состоит из лидеров клуба, которые обладают наибольшей результативностью среди игроков. Данные игроки являются ориентиром для всей команды, и их игре доверяют даже при неравных условиях (большинство / меньшинство).

В таблице 1 приведены показатели для детской сборной, которые оценены с помощью «умной» формы.

Таблица 1 – Характеристики игровой активности игроков детской сборной Санкт-Петербурга

№	Показатель	Среднее значение
1	Скорость	15-25 км/ч
2	Пульс	140 уд/мин
3	Сила удара	90 км/ч
4	Территориальная базировка	Угол / центр / ворота
5	Скорость реакции	0,30 – 0,45 сек

После того как определены показатели, необходимо проверить «умную» форму в деле. В таблице 2 приведены игроки первого звена детской сборной Санкт-Петербурга и их показатели, считанные при помощи формы.

Таблица 2 – Характеристики игровой активности игроков первого звена детской сборной Санкт-Петербурга

Показатель №	Скорость, км/ч	Пульс, уд/мин	Сила удара, км/ч	Территориальная базировка, угол/центр/ворота	Скорость реакции, сек
1	21	121	94	центр / ворота	0,44
2	19	130	81	угол	0,48
3	24	142	90	угол	0,41
4	17	124	85	ворота	0,47
5	25	156	93	центр / угол	0,39
6 (вратарь)	–	139	89	ворота	0,38

На рисунке 2 представлен сравнительный анализ полученных числовых данных по каждому игроку.

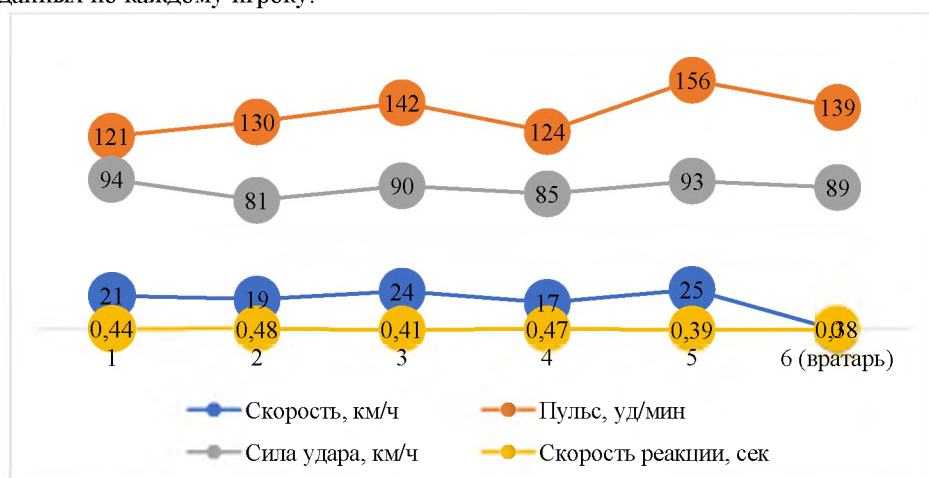


Рисунок 2 – Анализ полученных данных

Благодаря полученным данным тренерский состав сможет скорректировать план тренировок для повышения результативности игроков.

Таким образом, необходимо скорректировать тренировочный процесс:

- для игрока 1: упор на увеличение скорости и скорости реакции;

– для игроков 2 и 4: на увеличение скорости, силы удара, скорости реакции, а также задействование игрока на разных позициях на хоккейной площадке;

– для игроков 3 и 5: на увеличение скорости реакции, а также задействование игрока на разных позициях на хоккейной площадке.

После того как тренировочный процесс скорректирован с учётом слабых сторон игроков, необходимо провести анализ полученных результатов – изменились ли показатели игроков. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристики игровой активности игроков после корректировки тренировочного процесса

№ Показатель	1		2		3		4		5		6	
	до	по-сле	до	по-сле	до	по-сле	до	по-сле	до	по-сле	до	по-сле
Скорость, км/ч	21	26	19	23	24	29	17	25	25	28	–	–
Пульс, уд/мин	121	127	130	135	142	140	124	126	156	142	139	131
Сила удара, км/ч	94	96	81	89	90	93	85	91	93	96	89	92
Территориальная ба- зировка, угол/центр/ ворота	Ц/В	Ц/У/ В	У	Ц/У/ В	У	Ц/У/ В	В	Ц/У/ В	Ц/ У	Ц/У/ В	В	В
Скорость реакции, сек	0,44	0,40	0,48	0,43	0,41	0,37	0,47	0,41	0,39	0,32	0,38	0,30

По итогам проведённого анализа можно сделать вывод, что низкие показатели, выявленные с помощью «умной» формы, было бы сложно выявить при обычном тренировочном процессе, и в таком случае вероятность формирования тренировочного процесса с упором на слабые места была бы мала.

«Умная» форма положительно зарекомендовала себя после апробации на детской сборной Санкт-Петербурга. Для внедрения искусственного интеллекта в сборную России апробация формы осуществлена также на юношеской и молодёжной сборных. Результаты анализа показывают, что внедрение «умной» формы в хоккей на льду имеет положительную динамику: за счёт выявленных показателей можно корректировать тренировочный процесс, делая упор на сильные и слабые стороны игроков, проанализировать взаимозаменяемость членов команды и улучшить статистику игр в целом.

После внедрения искусственного интеллекта в детскую, юношескую и молодёжную сборные и получения положительных результатов данного внедрения можно приступить к апробации искусственного интеллекта в сборной России. Для этого также необходимо провести анализ результативности и пользы «умной» формы, отобрав первое звено сборной, которое состоит из пяти основных игроков и вратаря. Средний возраст игроков составляет 25 лет.

Самым молодым игроком является защитник, которому 19 лет, а самым старшим игроком – вратарь, которому 33 года.

В таблице 4 представлены показатели и среднее значение для взрослых игроков хоккея.

Таблица 4 – Характеристики игровой активности игроков сборной России

№	Показатель	Среднее значение
1	Скорость	30-35 км/ч
2	Пульс	158 уд/мин
3	Сила удара	120 км/ч
4	Территориальная базировка	Угол / центр / ворота
5	Скорость реакции	0,18 – 0,21 сек

Показатели игроков первого звена, считанные при помощи формы, представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Характеристики игровой активности игроков первого звена сборной России

Показатель №	Скорость, км/ч	Пульс, уд/мин	Сила удара, км/ч	Территориальная базировка, угол/центр/ворота	Скорость реакции, сек
1	35	165	119	центр	0,20
2	41	170	124	центр / угол	0,15
3	28	134	128	угол	0,23
4	24	125	105	ворота / угол	0,17
5	26	141	116	центр / ворота	0,19
6 (вратарь)	–	120	117	ворота	0,15

Также был сформирован сравнительный анализ полученных числовых данных по каждому игроку, представленный на рисунке 3.

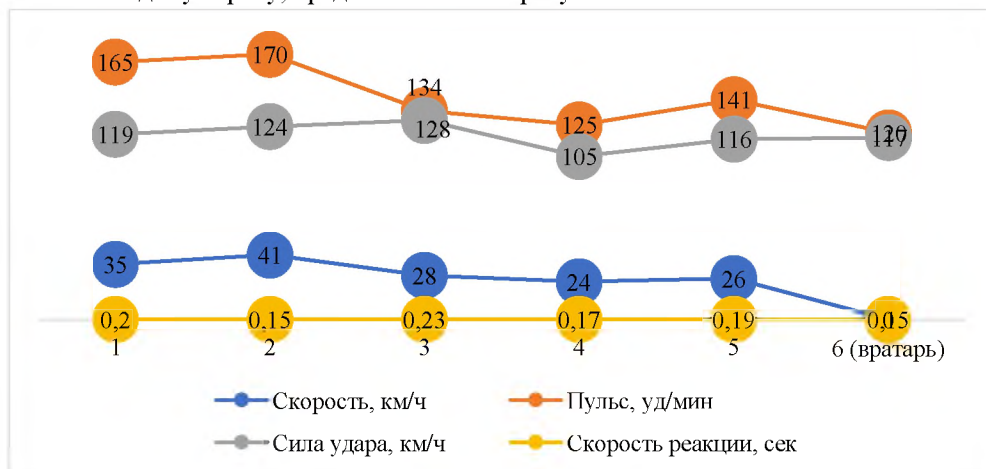


Рисунок 3 – Анализ полученных данных

Благодаря полученным данным тренерский состав сможет скорректировать план тренировок для повышения результативности игроков.

Таким образом, необходимо скорректировать тренировочный процесс:

- для игрока 1: упор на увеличение силы удара, скорости реакции, а также задействование игрока на разных точках хоккейной площадки;
- для игрока 3: упор на скорость, скорость реакции, а также задействование игрока на разных точках хоккейной площадки;
- для игроков 4 и 5: упор на скорость и силу удара.

Также оценим эффективность полученных результатов и итогов корректировки тренировочного процесса. В таблице 6 представлены результаты анализа.

Таблица 6 – Характеристики игровой активности игроков после корректировки тренировочного процесса

№ Показатель	1		2		3		4		5		6	
	до	по- сле	до	по- сле	до	по- сле	до	по- сле	до	по- сле	до	по- сле
Скорость, км/ч	35	39	41	44	28	30	24	29	26	30	–	–
Пульс, уд/мин	165	160	170	164	134	140	125	120	141	136	120	119
Сила удара, км/ч	119	122	124	127	128	132	105	120	116	123	117	121
Территориальная базировка, угол/центр/ворота	Ц	Ц/В	Ц/У	Ц/У/В	У	У/Ц	В/У	Ц/У/В	Ц/В	Ц/У/В	В	В
Скорость реакции, сек	0,20	0,16	0,15	0,15	0,23	0,18	0,17	0,16	0,19	0,17	0,15	0,13

По итогам проведённого анализа можно увидеть, что показатели игроков первого звена сборной России улучшились. Например, у игрока № 1 значительно увеличилась скорость и сила удара, а скорость реакции снизилась. У игрока № 2 расширились зоны территориальной базировки, что делает его более универсальным игроком. Игрок № 3 повысил силу удара, а также сократил скорость реакции на 0,5 секунды. У игрока № 4 значительно увеличилась сила удара, а также расширились зоны территориальной базировки. Игрок № 5 улучшил все показатели: скорость, силу удара, скорость реакции и зоны территориальной базировки. У игрока № 6 значительно улучшилась скорость реакции, что очень важно для вратаря.

Для наглядности результативности внедрённой технологии в сборную России по хоккею сравним показатели игр команды за 2024 год и за 2025 год. Результаты представлены на рисунке 4.

Таким образом, эффективность команды с применением «умной» формы и корректировки тренировочного процесса возросла на 11% по сравнению с предыдущим годом.

Соответственно, анализируя показатели игроков остальных звеньев команды, можно увеличить общую результативность, а это значит, что вероятность успеха в предстоящих играх будет значительно выше.

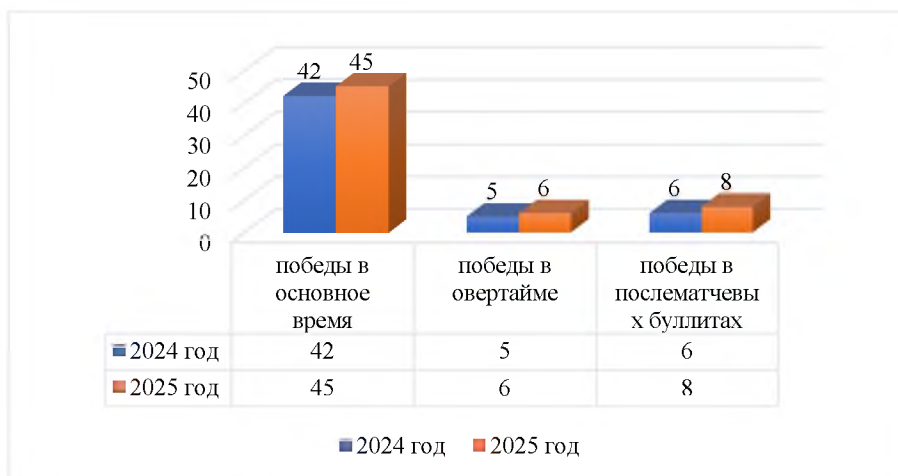


Рисунок 4 – Результативность клуба в 2024 и 2025 гг., до/после

ВЫВОДЫ. По результатам проведённой работы можно сделать вывод, что внедрение в хоккейные клубы искусственного интеллекта в виде «умной» формы является фактором, влияющим на достижение поставленных целей, эффективную и результативную игру, а также повышение имиджа клуба.

В качестве доказательства в данной статье приведён анализ внедрения искусственного интеллекта в работу с детской сборной Санкт-Петербурга, а затем и в сборной России. Данный анализ показал, что результативность команд повысилась при выявлении с помощью «умной» формы слабых мест игроков и корректировке тренировочного процесса.

Таким образом, инвестиции клубов во внедрение искусственного интеллекта не только увеличат вклад каждого члена команды в общее дело, но и будут способствовать созданию положительной тенденции в игровой деятельности.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Рубцов К. Д., Кончакова С. М. Применение искусственного интеллекта в хоккее с шайбой // Молодая наука Сибири. 2023. № 1 (19). С. 208–215. EDN: KGZRBТ.
2. Атаев Н. Н., Оразгелдиева О. Применение искусственного интеллекта для оптимизации спортивных тренировок и соревнований // Наука и мировоззрение. 2025. № 1 (36). С. 88–93.
3. БИЗНЕС Online // URL: <https://m.sport.business-gazeta.ru/article/244190> (дата обращения: 17.06.2025).
4. Баландин И. И. Индустрия спорта и развитие индустрии хоккея: тенденции, особенности, обоснование необходимости совершенствования // Вестник Академии знаний. 2024. № 4 (63). С. 532–538. EDN: UHWOSC.

REFERENCE

1. Rubcov K. D., Konchakova S. M. (2023), “The use of artificial intelligence in ice hockey”, *Young science of Siberia*, No 1 (19), pp. 208–215.
2. Ataev N. N., Orazgeldieva O. (2025), “The use of artificial intelligence to optimize sports training and competitions”, *Science and Worldview*, No 1 (36), pp. 88–93.
3. “BIZNES Online”, URL: <https://m.sport.business-gazeta.ru/article/244190> (date of access: 17.06.2025).
4. Balandin I. I. (2024), “The sports industry and the development of the hockey industry: trends, features, justification of the need for improvement”, *Bulletin of the Academy of Knowledge*, No. 4 (63), pp. 532–538.

Информация об авторах: Михайлова Е.Я., профессор кафедры менеджмента и экономики спорта, ORCID: 0000-0003-2018-0822, SPIN-код 5493-0470. Саакян А.О., SPIN-код 9660-3180.

Поступила в редакцию 30.06.2025.

Принята к публикации 11.08.2025.