

СПОРТ ҒЫЛЫМЫНДАҒЫ ЗЕРТТЕУЛЕР
ИССЛЕДОВАНИЯ В СПОРТИВНОЙ НАУКЕ
SPORT SCIENCE RESEARCH

1 (6) 2026

ISSN PRINT 3135-6184

ISSN ONLINE 3135-6192

Құрылтайшы:
«Қазақ ұлттық спорт университеті» ЖШС

Тіркеу:
Қазақстан Республикасы Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінде есепке қойылды,
30.12.2022 жылғы № KZ85VPY00062325 куәлік.
Уәкілетті орган 22.09.2025 жылы қайта тіркеді, куәлік № KZ01VPY00129894
Ресми сайт: <http://sci.journal.apems.edu.kz/index.php/journal/>
2022 жылдың қарашасында құрылған. Жиілігі: жылына 4 рет.

Редакция мекен-жайы:
Астана қ., 010000, Қарқаралы қ. 15

Учредитель:
ТОО «Казахский национальный университет спорта»

Регистрация:
Поставлен на учет в Министерстве информации и общественного развития Республики
Казахстан, свидетельство № KZ85VPY00062325 от 30.12.2022 года.
Перерегистрирован 22.09.2025 года, свидетельство № KZ01VPY00129894
Официальный сайт: <http://sci.journal.apems.edu.kz/index.php/journal/>
Основан в ноябре 2022 года. Периодичность: 4 раза в год.

Адрес редакции:
г. Астана, 010000, ул. Карқаралы, 15

Founder:
LLP «Kazakh National University of Sports»

Registration:
Registered by the Ministry of Information and Social Development of the Republic of
Kazakhstan, certificate No KZ85VPY00062325 dated 30.12.2022.
Re-registered on 22.09.2025, certificate No KZ01VPY00129894
Official site: <http://sci.journal.apems.edu.kz/index.php/journal/>
Founded in November 2022. Frequency: 4 times a year.

Editorial address:
Astana, 010000, Karkaraly str. 15

РЕДАКЦИЈАЛЫҚ АЛҚА

Бас редактор

Нефтисов Александр Витальевич - PhD, қауымдастырылған профессор, ғылым және инновациялар жөніндегі проректор, Қазақ ұлттық спорт Университеті, Астана қ., Қазақстан.

Бас редактордың орынбасары

Тен Алина Владимировна - педагогика ғылымдарының магистрі, проректордың ғылым және инновация жөніндегі орынбасары, Қазақ ұлттық спорт Университеті, Астана қ., Қазақстан.

Шығарушы редактор

Идиятова Юлия Максимовна - халықаралық қатынастар магистрі, Қазақ ұлттық спорт Университеті, Астана қ., Қазақстан

РЕДАКЦИЈАЛЫҚ АЛҚА МҮШЕЛЕРІ

Куанғалиева Турсынзада Куанғалиевна - экономика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, ректор, Қазақ ұлттық спорт Университеті, Астана қ., Қазақстан

Касенов Ханат Нурбикович - PhD, қауымдастырылған профессор, Академиялық қызмет жөніндегі проректор, Қазақ ұлттық спорт Университеті, Астана қ., Қазақстан

Мұхатаев Айдос Ағдарбекұлы - педагогика ғылымдарының кандидаты доцент, Astana IT University, Астана қ., Қазақстан

Zbigniew Waśkiewicz - профессор, доктор. habil., Дене шынықтыру академиясы. Георгий Кукучки, Катовицы қ., Польша

Мұхамбет Жасын Серікбайұлы - PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық спорт Университеті, Астана қ., Қазақстан

Туржанова Динара Еранқызы - PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық спорт Университеті, Астана қ., Қазақстан

Eon No Kim - PhD, профессор, Донггук университеті, Сеул қ., Корея Республикасы

Кокарев Борис Валерійович - дене шынықтыру және спорт ғылымдарының кандидаты, доцент, "Запорожье политехникасы" ұлттық университеті, Запорожье қ., Украина

Кокарева Світлана Миколаївна - дене шынықтыру және спорт ғылымдарының кандидаты, доцент, "Запорожье политехника" ұлттық университеті, Запорожье қ., Украина

Кириченко Лалита Николаевна – магистр, Industry 4.0, Astana IT University F3O ғылыми қызметкері, Астана қ., Қазақстан

Vladimir Potop - дене шынықтыру және спорт ғылымдарының докторы, профессор, ғылым мен техниканың ұлттық политехникалық университеті, Бухарест, Румыния

Tanu Shree Yadav - PhD, Мэдисондағы Висконсин университеті, Мэдисон, Америка Құрама Штаттары.

Valeriia Tyshenko - ғылым докторы, профессор, Запорожье ұлттық университеті, Запорожье қ., Украина

Шепетюк Михаил Николаевич - педагогика ғылымдарының кандидаты, профессор, Қазақ спорт және туризм академиясы, Алматы қ., Қазақстан

Шуныко Андрей Васильевич - педагогика ғылымдарының кандидаты, сеньор-лектор, Қазақ ұлттық спорт Университеті, Астана қ., Қазақстан

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

Нефтисов Александр Витальевич – PhD, ассоциированный профессор, проректор по науке и инновациям, Казахский национальный университет спорта, г.Астана, Казахстан.

Заместитель главного редактора

Тен Алина Владимировна - магистр педагогических наук, заместитель проректора по науке и инновациям, Казахский национальный университет спорта, г.Астана, Казахстан.

Выпускающий редактор

Идиятова Юлия Максимовна - магистр международных отношений, Казахский национальный университет спорта, г.Астана, Казахстан

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

Куангалиева Турсынзада Куангалиевна - кандидат экономических наук, ассоциированный профессор, ректор, Казахский национальный университет спорта, г.Астана, Казахстан

Касенов Ханат Нурбикович - PhD, ассоциированный профессор, проректор по академической деятельности, Казахский национальный университет спорта, г.Астана, Казахстан

Мухатаев Айдос Агдарбекович - кандидат педагогических наук доцент, Astana IT University, г.Астана, Казахстан

Zbigniew Waszkiewicz - профессор, Dr. habil., Академия Физической культуры им. Георгия Кукучки, г. Катовицы, Польша

Мұхамбет Жасын Серікбайұлы - PhD, ассоциированный профессор, Казахский национальный университет спорта, г.Астана, Казахстан

Туржанова Динара Ерланқызы - PhD, ассоциированный профессор, Казахский национальный университет спорта, г.Астана, Казахстан

Eon Ho Kim - PhD, профессор, Донггукский университет, г.Сеул, Республика Корея

Кокарев Борис Валерійович - кандидат наук по физ.воспитанию и спорту, доцент, Национальный университет «Запорожская политехника», г.Запорожье, Украина

Кокарева Світлана Миколаївна - кандидат наук по физ.воспитанию и спорту, доцент, Национальный университет «Запорожская политехника» г.Запорожье, Украина

Кириченко Лалита Николаевна – магистр, научный сотрудник НИЦ Industry 4.0, Astana IT University, г.Астана, Казахстан

Vladimir Potop - доктор наук по физическому воспитанию и спорту, профессор, Национальный Политехнический Университет науки и техники, г.Бухарест, Румыния

Tanu Shree Yadav - PhD, Висконсинский университет в Мэдисоне, г.Мэдисон, Соединенные Штаты Америки.

Valeriia Tyshenko - доктор наук, профессор, Запорожский Национальный университет, г.Запорожье, Украина

Шепетюк Михаил Николаевич - кандидат педагогических наук, профессор, Казахская академия спорта и туризма, г.Алматы, Казахстан

Шуньо Андрей Васильевич - кандидат педагогических наук, сеньор-лектор, Казахский национальный университет спорта, г.Астана, Казахстан

EDITORIAL BOARD

Chief Editor

Alexander Neftisov – PhD, Associate Professor, Vice-Rector for Science and Innovation, Kazakh National University of Sports, Astana, Kazakhstan.

Deputy Editor-in-Chief

Alina Ten - Master of Pedagogical Sciences, Deputy Vice-Rector for Science and Innovation, Kazakh National University of Sports, Astana, Kazakhstan.

Issuing Editor

Yuliya Idiyatova - Master's Degree in International Relations, Kazakh National University of Sports, Astana, Kazakhstan

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD

Tursinzada Kuangaliyeva - Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Rector, Kazakh National University of Sports, Astana, Kazakhstan

Khanat Kassenov - PhD, Associate Professor, Vice-Rector for Academic Affairs, Kazakh National University of Sports, Astana, Kazakhstan

Aidos Mukhatayev - Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Astana IT University, Astana, Kazakhstan

Zbigniew Waśkiewicz - Professor, Dr. habil., George Kukucka Academy of Physical Culture, Katowice, Poland

Zhassyn Mukhambet - PhD, Associate Professor, Kazakh National University of Sports, Astana, Kazakhstan

Dinara Turzhanova - PhD, Associate Professor, Kazakh National University of Sports, Astana, Kazakhstan

Eon Ho Kim - PhD, Professor, Dongguk University, Seoul, Republic of Korea

Boris Kokarev - Candidate of Sciences in Physics.Education and Sports, Associate Professor, National University of Zaporizhia Polytechnic, Zaporizhia, Ukraine

Svitlana Kokareva - Candidate of Sciences in Physics.Education and Sports, Associate Professor, National University of Zaporizhia Polytechnic, Zaporizhia, Ukraine

Lalita Kirichenko – master of science, Researcher at SIC Industry 4.0, Astana IT University, Astana, Kazakhstan

Vladimir Potop - Doctor of Sciences in Physical Education and Sports, Professor, National Polytechnic University of Science and Technology, Bucharest, Romania

Tanu Shree Yadav - PhD, University of Wisconsin-Madison, Madison, United States of America.

Valeriia Tyshenko - Doctor of Sciences, Professor, Zaporizhia National University, Zaporizhia, Ukraine

Mikhail Shepetyuk - Candidate of Pedagogical Sciences, Professor, Kazakh Academy of Sports and Tourism, Almaty, Kazakhstan

Andrey Shunko - Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer, Kazakh National University of Sports, Astana, Kazakhstan

СПОРТ ҒЫЛЫМЫНДАҒЫ ЗЕРТТЕУЛЕР

ИССЛЕДОВАНИЯ В СПОРТИВНОЙ НАУКЕ

SPORT SCIENCE RESEARCH

МАЗМУНЫ // СОДЕРЖАНИЕ // CONTENT

СПОРТ ҒЫЛЫМЫНДАҒЫ ЗЕРТТЕУЛЕР// ИССЛЕДОВАНИЯ В СПОРТИВНОЙ НАУКЕ// SPORT SCIENCE RESEARCH

<i>Жадраев Д.Н., Шенетюк М.Н., Насиев Е.К., Молдалиев Н.Қ., Тауассарова Д.А.</i> ТРЕНЕРЫ О РОЛИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ БОРЦОВ.....	9
<i>Zhakupbekova D. B., Martyntsov N. V.</i> A MOBILE APPLICATION FOR PERSONALIZED SELECTION OF SKINCARE PRODUCTS BASED ON CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS AND VISION-LANGUAGE MODELS.....	19
<i>Рахимова М.Н., Кольева В.В., Сатабаева Г.К, Солтанбеков С.Е., Шапиева Г.Е.</i> ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА: АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ДЕТЕРМИНИРУЮЩИХ ФАКТОРОВ.....	29
<i>Kaliyeva A. T.a, Martyntsov N.</i> DEVELOPMENT OF AN INTELLIGENT SPORTS ANALYTICS SYSTEM BASED ON MATCH TRIGGER ANALYSIS AND THE APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS.....	44
<i>Raiymbekova A. M., Martyntsov N. V.</i> A SYSTEM FOR PERSONALIZED BOOK RECOMMENDATIONS BASED ON THE ANALYSIS OF USER ACTIVITY AND TEXT PREFERENCES.....	53
<i>Tassybayev D., Dadabayev O., Savitskii V.</i> DEVELOPMENT OF A REAL-TIME AUTOMATED WRESTLING MATCH ANALYSIS SYSTEM BASED ON YOLO26X-POSE AND ATHLETE RE- IDENTIFICATION.....	60

АНАЛИЗ МНЕНИЯ ТРЕНЕРОВ О РОЛИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ БОРЦОВ

Жадраев Д.Н.^а, Шепетюк М.Н., Насиев Е.К., Молдалиев Н.Қ., Тауасарова Д.А.
Казахская академия спорта и туризма, г.Алматы, Казахстан

Автор для корреспонденции: Жадраев Д.Н. nurdaulet.demeu@mail.ru

Аннотация. Авторы провели анализ научно-методической литературы для определения значимости физической подготовки в тренировочном процессе по видам спортивной борьбы. Для определения отношения тренеров Казахстана по греко-римской борьбе к физической подготовке было проведено анкетирования среди специалистов с различным стажем работы, в котором были отражены мнения тренеров о значимости развития физических качеств в тренировочном процессе среди спортсменов различного возраста, о влиянии физической подготовки на техническую и тактическую подготовку, формирование индивидуального стиля соревновательной деятельности борцов, особенностям физической подготовки с юношами 10-14 лет, с какими трудностями сталкивается тренер при работе с детьми, на какие составляющие тренировочного процесса необходимо обратить особое отношение.

Ключевые слова: физическая подготовка, сила, быстрота, ловкость, выносливость, техническая подготовка, тактическая подготовка.

Введение. Подготовка борца – это процесс комплексного воздействия на личность, физическое состояние и здоровье спортсмена, приобретение специальных знаний, навыков и умений, повышение физической работоспособности организма овладение техникой спортивных упражнений и искусством соревновательной борьбы [1].

Во всех видах борьбы (греко-римская, вольная, самбо, дзюдо и др.) проблема физической подготовки всегда имела важное значение, которая определяет, во многом, уровень спортивных достижений спортсменов. Однако существуют различные подходы, методики развития и совершенствования физической подготовленности, планирования тренировочных нагрузок и развития физических качеств [2-8].

Разработка и интерпретация методов тренировки, планирование тренировочных нагрузок по физической подготовке должны проходить с учетом достижений мировой биологии, в том числе знаний адаптации систем организма к тренировочным нагрузкам, а также важно учитывать особенности развития организма в различном возрасте и влиянии развития физических качеств на технико-тактическое мастерства [9-10].

Задачи исследования включали анализ литературных источников, а также анкетирование - опрос тренеров Казахстана по греко-римской борьбе с целью выяснить их мнение по значению аспектов физической подготовки в тренировочном процессе борцов.

При подготовке статьи использовался анализ научно-методических публикаций и анкетирование в качестве методов исследования. Для выяснения мнения тренеров Казахстана по греко-римской борьбе об отношении к общей и специальной физической подготовке мы составили анкету из семи вопросов и возможных 3 ответов, если тренер имеет другое мнение он отмечал ответ 4 со своим вариантом ответа. В анкетировании приняли участие тренеры из 17 регионов Казахстана и 3 городов Алматы, Астана, Шымкент.

Всего в анкетировании участвовали 24 человека с различным стажем работы тренером: до 15 лет – 9; до 25 лет – 9; свыше 25 лет – 6 из них заслуженных тренеров - 7, мастеров спорта – 1, кандидат мастеров спорта - 6.

Результаты. Первый вопрос анкеты «Сколько времени в тренировочном процессе уделяется физической подготовке (в %)»? включал варианты ответов: 1 - 50%, 2 - 30%, 3 – с учётом возраста и мастерства, 4 - другое мнение. Тренеры ответили следующим образом: 11 ответили с учетом возраста и мастерства (по стажу работы до 15 лет - 6, до 25 лет -1, свыше 25 лет - 4) 11 ответили 50%; (по стажу работы до 15 лет - 3, до 25 лет - 6, свыше 25 лет - 2). По одному тренеру ответили на 1 и 4 вопрос. Обобщая результаты ответов следует отметить что большинство тренеров уделяют большое внимание физической подготовке, но при распределении времени на физическую подготовку большая часть из них учитывает возраст и мастерство занимающихся. Следует отметить, что некоторые из тренеров отметили по 2-3 значимых ответа, по их мнению, при планировании содержания тренировочного процесса по физической подготовке (Рисунок 1).

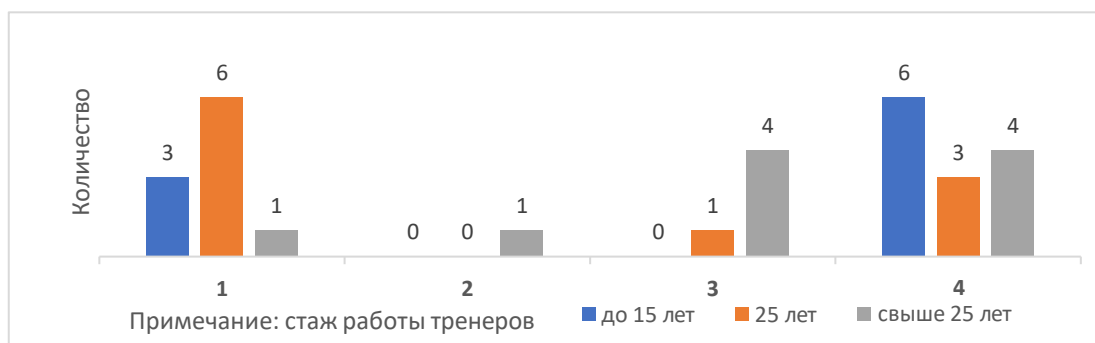


Рисунок 1. Вопрос «Сколько времени в тренировочном процессе уделяется физической подготовке (в %)?».

В рамках опроса исследовался период подготовки, в котором больше времени уделялось ОФП. Варианты ответов включали 1 – подготовительном, 2 – соревновательном, 3- переходном, 4 - другое мнение (опишите свое мнение). Большинство тренеров 16 ответили в подготовительном периоде из них (по стажу работы: до 15 лет – 5; до 25 лет – 6; свыше 25 лет – 5. 7 тренеров по стажем работы свыше 25 лет - 3 ответили, что в переходном периоде по стажу работы распределялись следующим образом до 15 лет – 2; до 25 лет – 2; 5 тренеров отметили свое мнение (Рисунок 2).

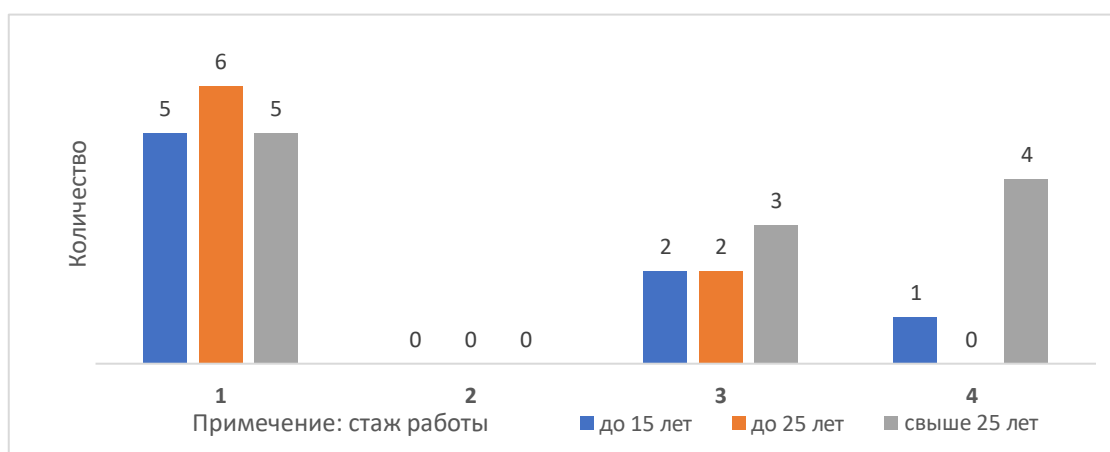


Рисунок 2. Вопрос «В какой период подготовки больше времени уделяется ОФП?»

На вопрос «В какой период подготовки больше времени уделяется специальной физической подготовке (СФП)?» ответы включали: 1 – подготовительном, 2 – соревновательном, 3 – переходном, 4 – другое мнение.

Ответы тренеров на этот вопрос распределялись следующим образом: по 11 - в подготовительном и соревновательном; 5 в переходном и 2 тренера выразили свое мнение. Следует отметить, что тренеры со стажем свыше 25 лет отметили первый ответ - 7, а тренеры с меньшим стажем до 15 лет больше предпочли соревновательный - 6 (Рисунок 3).

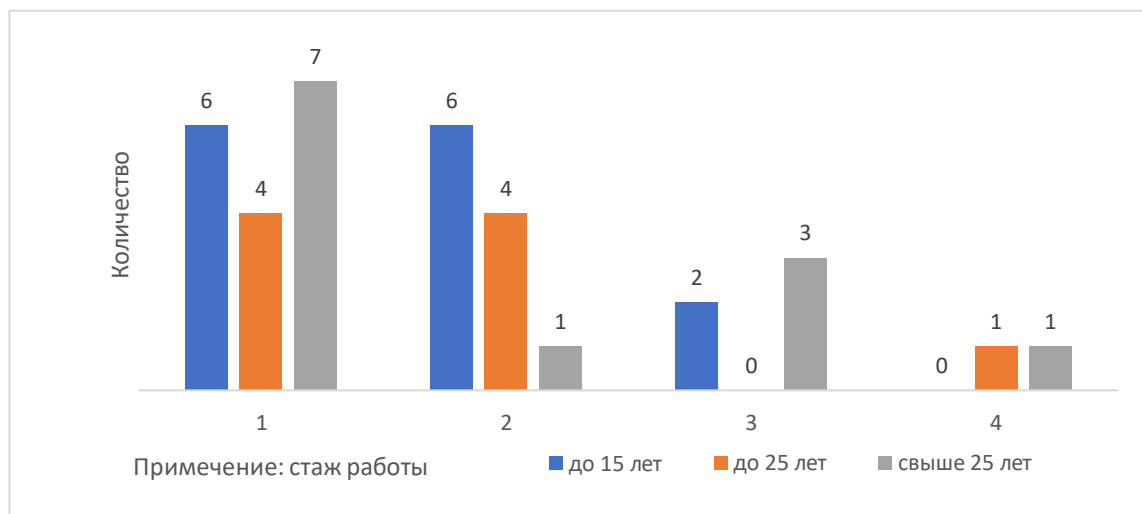


Рисунок 3. Вопрос «В какой период подготовки больше времени уделяется специальной физической подготовке?»

На вопрос, какие физические качества наиболее важны в вашем виде борьбы (расставьте значение по возрастанию от 1 до 5) для качеств 1 – быстрота, 2 – сила, 3 – ловкость, 4 – выносливость, 5- гибкость, наиболее важными физическими качествами в греко-римской борьбе тренеры отметили: быстроту - 10 раз; выносливость – 13 раз; ловкость – 5 раз (Рисунок 4).

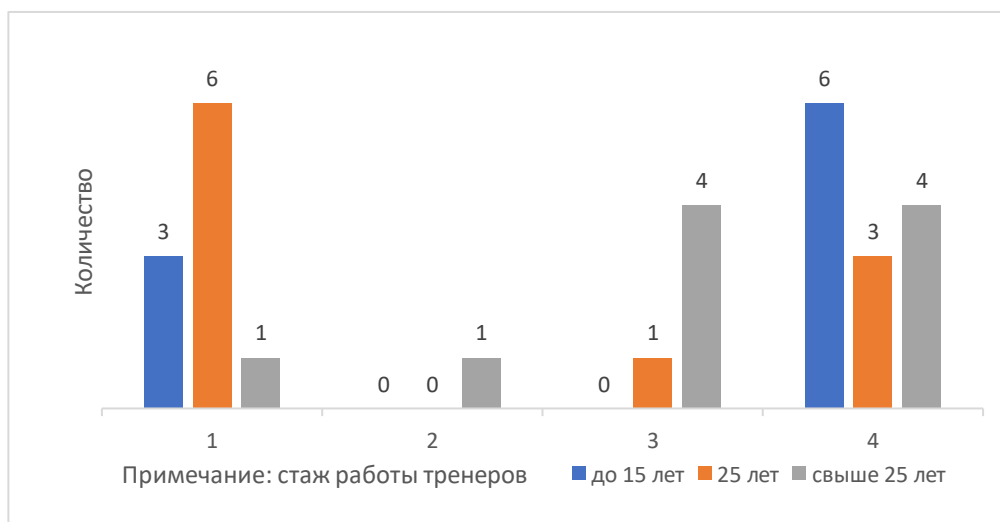


Рисунок 4. Вопрос «Какие физические качества наиболее важны в вашем виде борьбы?»

В вопросе «Какое значение имеет физическая подготовка в формировании индивидуального стиля соревновательной деятельности борца?» были получены следующие ответы: индивидуальный подход к каждому борцу - 17; решающее значение имеет физическая подготовка - 8; лишь один тренер считает, что физическая подготовка не имеет важного значения (Рисунок 5).

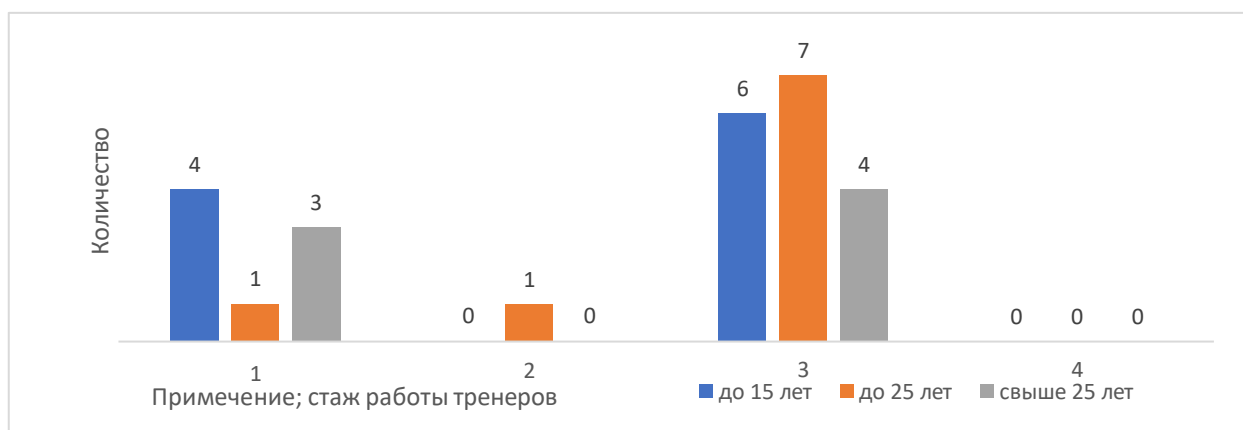


Рисунок 5. Вопрос «Какое значение имеет физическая подготовка в формировании индивидуального стиля соревновательной деятельности борца?»

По мнению тренеров, наиболее влияние на техническую подготовку имеют следующие физические качества: быстрота - 20; ловкость - 19; выносливость - 20; сила - 16, причем эти показатели распределились примерно одинаково у тренеров с различным стажем тренерской деятельности (Рисунок 6).

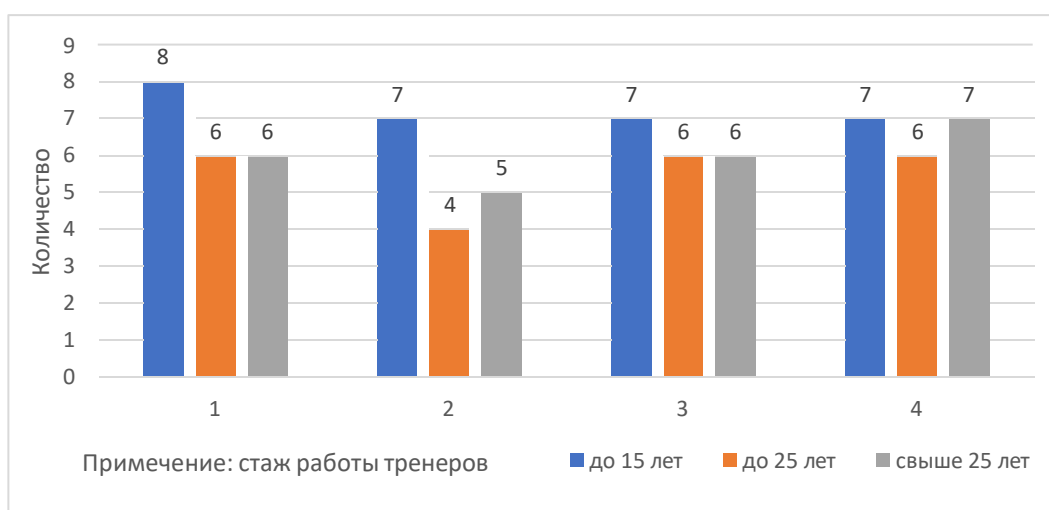


Рисунок 6. Вопрос «Какие физические качества влияют на техническую подготовку борца? (расставьте значение по возрастанию от 1 до 4)»

Исследование вопроса о влиянии физических качеств на тактическую подготовку, опрошенные распределили физические качества следующим образом: сила – 19, выносливость - 20, ловкость - 19, быстрота - 20 (Рисунок 7).

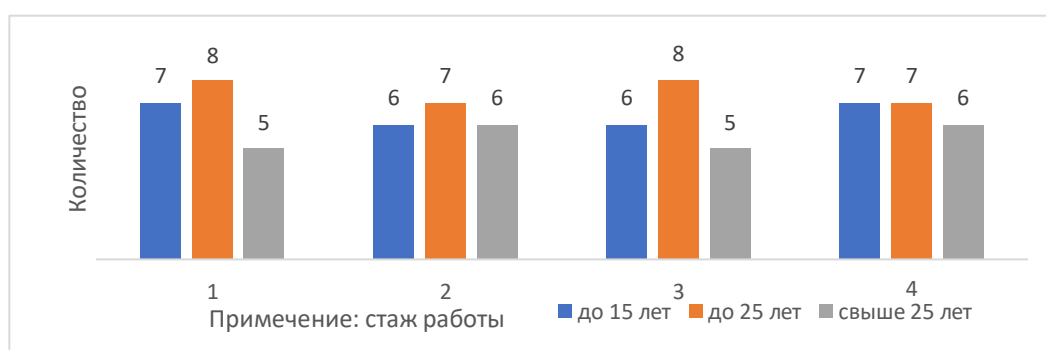


Рисунок 7. Вопрос «Какие физические качества влияют на тактическую подготовку борца? (расставьте значение по возрастанию от 1 до 4)»

На вопрос «Какой объем тренировочной нагрузки Вы используете для детей 10-14 лет?».

Тренеры чаще всего применяют средние тренировочные нагрузки - 18, 10 - тренеров применяют нагрузки выше средней, 8 тренеров применяют низкие нагрузки, 5 тренеров применяют высокие нагрузки. По стажу работы до 25 лет в основном применяют средние нагрузки. Некоторые из них применяют высокие нагрузки - 4. Подобный подход можно объяснить различиями спортсменов по уровню физических возможностей в секциях тренеров, что требует к каждому из них индивидуального подхода (Рисунок 8).

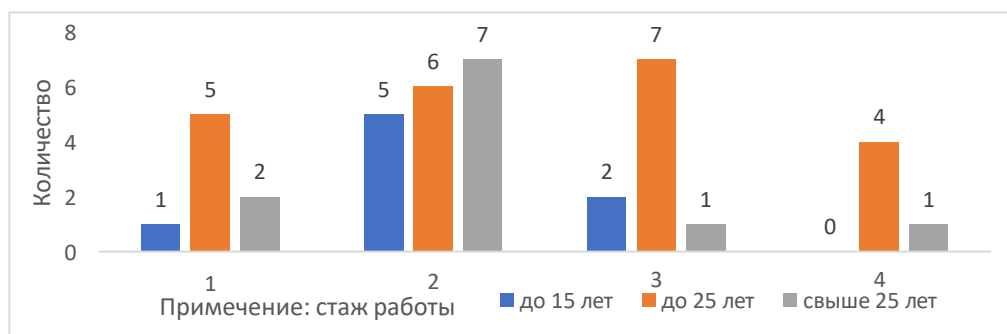


Рисунок 8. Вопрос «Какой средний объем тренировочной нагрузки вы используете для детей 10–14 лет? (расставьте значение по возрастанию от 1 до 4)»

По ответу на вопрос «Какие основные трудности вы испытываете при работе с детьми 10–14 лет?» получены следующие результаты: основными трудностями по мнению тренеров являются разный уровень физического развития детей - 13 и трудности с дисциплиной и концентрацией внимания - 13, менее значимые трудности, по мнению тренеров, являются - низкая или нестабильная мотивация к занятиям - 4, а также сложности в освоении техники и выполнении упражнений – 5 (Рисунок 9).

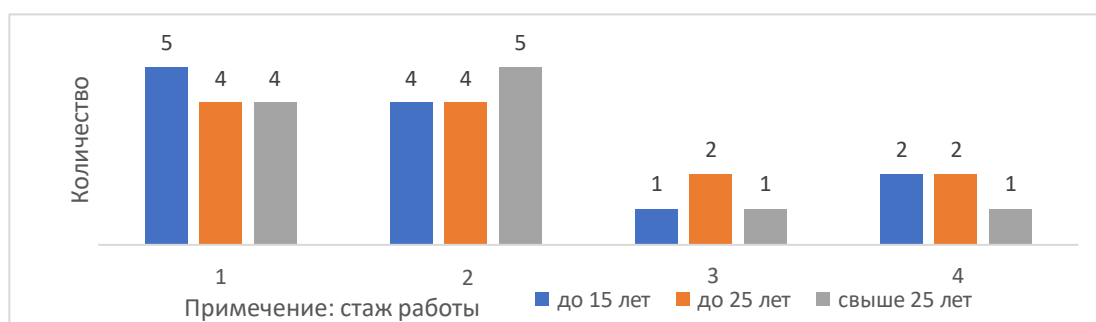


Рисунок 9. Вопрос «Какие основные трудности вы испытываете при работе с детьми 10–14 лет?»

На вопрос «Какие составляющие тренировочного процесса вы считаете ключевыми для возраста 10–14 лет?» наиболее популярным ответом явился: правильная техника - 14, координация и ловкость - 8, игровые формы работы - 11, общая физическая подготовка - 6. Ответы анкетированных по тренерскому стажу распределились примерно в равных пропорциях (Рисунок 10).

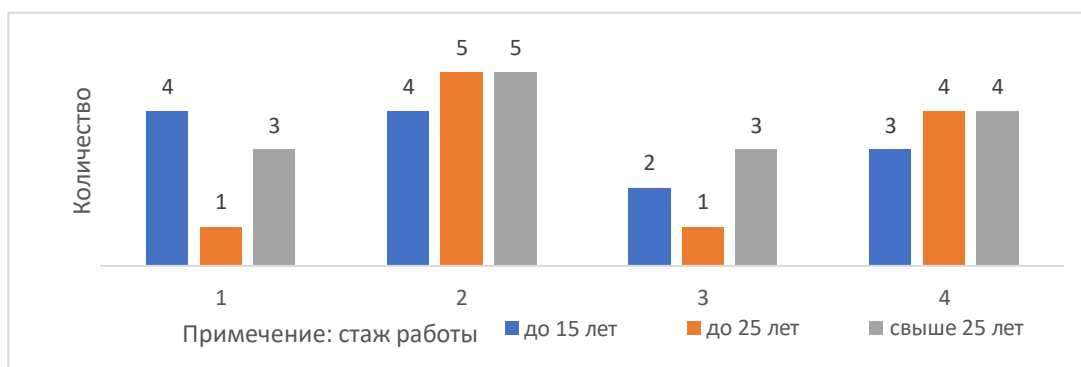


Рисунок 10. Вопрос «Какие составляющие тренировочного процесса вы считаете ключевыми для возраста 10–14 лет?»

Обсуждение. Анализ ответов тренеров с различным стажем практической работы показал, что существенных различий во мнениях тренеров отмечено не было. Однако при ответе на третий вопрос мнения разошлись более опытные тренеры со стажем свыше 25 лет считают, что развитие СФП необходимо проводить в подготовительном периоде, а тренеры менее опытные предпочитают развивать СФП в соревновательном периоде. Это можно объяснить стремлением молодых тренеров к высоким результатам учеников уже в юном возрасте, что не всегда будет способствовать успешному и стабильному выступлению в более зрелом возрасте. Особо следует отметить роль физической подготовки в формировании индивидуального стиля, большинство тренеров считают, что необходимо учитывать индивидуальные особенности развития и совершенствования физической, технико-тактической подготовки каждого спортсмена, что позволит ему максимально эффективно реализовать свои преимущества и добиться высоких спортивных результатов.

О влиянии физической подготовки на техническую тренеры отмечают следующие – наиболее значимые физические качества: быстрота, далее ловкость и выносливость. На тактическую подготовку влияют сила – 19, быстрота - 20 и ловкость - 19, т.е. при формировании тактического стиля борьбы, по мнению тренеров важно учитывать все физические качества.

Вопросы по физической подготовке детей 10-14 лет были включены в анкету, так как этот возраст важен при развитии физических возможностей и мастерства. Тренеры в основном планируют средние нагрузки доступные для всех занимающихся – 18, некоторые тренеры применяют нагрузки выше средних – 10, низкие нагрузки – 7 и лишь 5 тренеров применяют большие нагрузки. Можно говорить о том, что в основном, тренеры избегают больших нагрузок, чтобы не навредить здоровью занимающихся и избежать возможных травм при выполнении больших нагрузок.

При планировании тренировочных нагрузок детей 10-14 лет, по мнению тренеров основные трудности возникают при разном уровне физического развития детей - 13 и трудности с дисциплиной и концентрацией внимания - 13. Эти проблемы требуют индивидуального подхода при определении содержания тренировочных нагрузок занимающихся.

Ключевыми составляющими тренировочного процесса 10-14 лет тренеры считают: правильная техника - 14; игровые формы работы – 11, координация и ловкость – 8, общая физическая подготовка – 6. Из этого следует, что правильная техника являются основой, а основным требованием при проведении тренировочных занятий, применение игрового метода обучения, что позволит привлечь интерес, детей и мотивировать их к выполнению различных заданий.

Заключение. Анализ научно-методической литературы и результаты анкетирования тренеров по греко-римской борьбе из различных регионов Республики Казахстан позволили определить основные подходы к организации физической подготовки борцов. Полученные данные показывают, что тренеры рассматривают физическую подготовку как

один из ключевых факторов, влияющих на уровень спортивного мастерства, качество технико-тактических действий и результативность соревновательной деятельности. В целом существенных различий во мнениях тренеров с разным стажем работы выявлено не было, что говорит о схожем понимании роли общей и специальной физической подготовки.

Важно отметить мнение тренеров о важности развития конкретных физических качеств на различных этапах подготовки спортсменов.

При этом выявлены некоторые различия в подходах к развитию специальной физической подготовки. Более опытные тренеры чаще считают целесообразным развивать СФП в подготовительном периоде, тогда как менее опытные специалисты склонны переносить акцент на соревновательный этап. Вероятно, это связано со стремлением быстрее добиться спортивных результатов, особенно в юношеском возрасте.

Результаты исследования также подтвердили важность индивидуального подхода в подготовке борцов. По мнению тренеров, развитие быстроты, силы, ловкости и выносливости напрямую влияет на техническую и тактическую подготовленность спортсменов. Особенно важно учитывать возраст и уровень физического развития детей 10–14 лет, поскольку именно в этот период закладывается основа дальнейшего спортивного совершенствования. Большинство тренеров предпочитают использовать умеренные тренировочные нагрузки, избегая чрезмерных воздействий, способных негативно сказаться на здоровье занимающихся, из-за незавершенного развития организма детей.

В целом исследование показало, что ключевыми элементами подготовки юных борцов являются правильная техника, игровые методы обучения и развитие координации. Полученные результаты могут быть полезны при совершенствовании программ физической подготовки и планировании тренировочного процесса с учетом возраста и индивидуальных особенностей спортсменов, а также этапах спортивного совершенствования.

БАЛУАНДАРДЫҢ ЖАТТЫҒУ ПРОЦЕСІНДЕ ДЕНЕ ШЫНЫҚТЫРУДЫҢ РӨЛІ ТУРАЛЫ ЖАТТЫҚТЫРУШЫЛАРДЫҢ ПІКІРІН ТАЛДАУ

Жадраев Д.Н.^а, Шепетюк М.Н., Насиев Е.К., Молдалиев Н.Қ., Тауасарова Д.А.
Қазақ спорт және туризм академиясы, Алматы қ., Қазақстан

Хат алмасу үшін автор: Жадраев Д.Н. nurdaulet.demeu@mail.ru

Андатпа. Авторлар спорттық күрес түрлері бойынша жаттығу процесінде дене даярлығының маңыздылығын анықтау үшін ғылыми-әдістемелік әдебиеттерге талдау жүргізді. Грек-рим күресі бойынша Қазақстан жаттықтырушыларының дене даярлауға деген көзқарасын айқындау үшін әртүрлі жұмыс өтілі бар мамандар арасында сауалнама жүргізілді, онда жаттықтырушылардың әртүрлі жастағы спортшылар арасындағы жаттығу процесінде дене қасиеттерін дамытудың маңыздылығы, дене даярлықтың техникалық және тактикалық даярлыққа әсері, балуандардың жарыс қабілеттілігінің жеке стилін қалыптастыру, ерекшеліктер туралы пікірлері көрсетілді 10-14 жас аралығындағы жасөспірімдермен дене даярлығы жаттығулары, жаттықтырушы балалармен жұмыс кезінде қандай қиындықтарға тап болады, оқу-жаттығу процесінің қандай компоненттеріне ерекше көзқарас қажет.

Түйінді сөздер: дене даярлығы, күш, жылдамдық, ептілік, төзімділік, техникалық дайындық, тактикалық дайындық.

ANALYSIS OF COACHES' OPINION ON THE ROLE OF PHYSICAL FITNESS IN THE TRAINING PROCESS OF WRESTLERS

D.N. Zhadrayev^a, M.N. Shepetyuk, E.K. Nassiyev, N.K. Moldaliyev, D.A. Tauassarova
Kazakh Academy of Sport and Tourism, Almaty, Kazakhstan

Corresponding author: D.N. Zhadrayev nurdaulet.demeu@mail.ru

Abstract. The authors conducted an analysis of scientific and methodological literature to determine the importance of physical fitness in the training process by types of wrestling. To determine the attitude of Kazakhstan's Greco-Roman wrestling coaches to physical fitness, a survey was conducted among specialists with various work experience, which reflected the coaches' opinions on the importance of developing physical qualities in the training process among athletes of different ages, on the impact of physical fitness on technical and tactical training, the formation of an individual style of competitive activity of wrestlers, the peculiarities of physical training with boys aged 10-14, what difficulties does a coach face when working with children, which components of the training process should be given special attention.

Keywords: physical fitness, strength, speed, agility, endurance, technical training, tactical training

Список литературы

- 1 Максимов Д.В., Селуянов В.Н., Табаков С.Е. Методика тренировки борцов. – М.: ТВТ Дивизион, 2011. – 160 с.
- 2 Чумаков Е.М. Физическая подготовка борца: учебное пособие / РГАФК. – М., 1996. – 108 с.
- 3 Игуменов В.М. Спортивная борьба: учебник для студентов и учащихся факультетов (отделений) физического воспитания педагогических учебных заведений. – М.: Просвещение, 1993. – 240 с.
- 4 Блах В.Я., Елиссев С.В., Табаков С.Е., Селуянов В.Н. Принцип построения биологически обоснованной концепции физической подготовки борцов (самбо и дзюдо) // Теория и практика физической культуры. – 2005. – № 5. – С. 30–35.
- 5 Селуянов В.Н. Роль аэробного механизма энергообеспечения в борьбе // Спортивные единоборства на рубеже столетий: пути и перспективы развития: Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная 80-летию профессора кафедры борьбы Е.М. Чумакова / РГАФК. – М., 2001. – С. 160–165.
- 6 Житкеев А.Р. Современные технологии физической подготовки дзюдоистов: диссертация доктора философии (PhD). – Алматы: КазАСТ, 2015. – 128 с.
- 7 Шепетюк М.Н. Теория и методика спортивной борьбы: учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – Алматы: Федерация дзюдо Республики Казахстан, КазАСТ, 2020. – 362 с.
- 8 Шепетюк М.Н., Житкеев А.Р., Насиев Е.К., Райфова З.Р., Сайлаубаев Ж.Н. Физическая подготовка в дзюдо: учебное пособие. – Алматы: КазАСТ, 2019. – 235 с.
- 9 Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учебник для тренеров: в 2 кн. – К.: Олимп. лит., 2015. – Кн. 2. – 752 с.
- 10 Шепетюк М.Н., Конакбаев Б.М., Телемгенова А.М., Таширов А.Ж., Насиев Е.К. Управление тренировочным процессом в видах борьбы: учебно-методическое пособие. – Алматы: КазАСТ, 2024. – 128 с.

References

- 1 Maksimov D.V., Seluyanov V.N., Tabakov S.E. Metodika trenirovki borcov. – M.: TVT Divizion, 2011. – 160 s.
- 2 Chumakov E.M. Fizicheskaya podgotovka borca: uchebnoe posobie / RGAFK. – M., 1996. – 108 s.
- 3 Igumenov V.M. Sportivnaya bor'ba: uchebnik dlya studentov i uchashchihsya fakul'tetov (otdelenij) fizicheskogo vospitaniya pedagogicheskikh uchebnyh zavedenij. – M.: Prosveshchenie, 1993. – 240 s.
- 4 Blah V.Ya., Elissev S.V., Tabakov S.E., Seluyanov V.N. Princip postroeniya biologicheskoi obosnovannoi koncepcii fizicheskoi podgotovki borcov (sambo i dzyudo) // Teoriya i praktika fizicheskoi kul'tury. – 2005. – № 5. – S. 30–35.
- 5 Seluyanov V.N. Rol' aerobnogo mekhanizma energoobespecheniya v bor'be // Sportivnye edinoborstva na rubezhe stoletij: puti i perspektivy razvitiya: Vserossijskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya, posvyashchennaya 80-letiyu professora kafedry bor'by E.M. Chumakova / RGAFK. – M., 2001. – S. 160–165.
- 6 Zhitkeev A.R. Sovremennye tekhnologii fizicheskoi podgotovki dzyudoistov: dissertatsiya doktora filosofii (PhD). – Almaty: KazAST, 2015. – 128 s.
- 7 Shepetyuk M.N. Teoriya i metodika sportivnoj bor'by: uchebnoe posobie. – 2-e izd., ispr. i dop. – Almaty: Federaciya dzyudo Respubliki Kazakhstan, KazAST, 2020. – 362 s.
- 8 Shepetyuk M.N., Zhitkeev A.R., Nasiev E.K., Rajfova Z.R., Sajlaubaev Zh.N. Fizicheskaya podgotovka v dzyudo: uchebnoe posobie. – Almaty: KazAST, 2019. – 235 s.
- 9 Platonov V.N. Sistema podgotovki sportsmenov v olimpijskom sporte. Obshchaya teoriya i ee prakticheskie prilozheniya: uchebnik dlya trenerov: v 2 kn. – K.: Olimp. lit., 2015. – Kn. 2. – 752 s.
- 10 Shepetyuk M.N., Konakbaev B.M., Telemgenova A.M., Tashirov A.Zh., Nasiev E.K. Upravlenie trenirovochnym processom v vidah bor'by: uchebno-metodicheskoe posobie. – Almaty: KazAST, 2024. – 128 s.

Авторлар туралы ақпарат // Информация об авторах // Information about the Authors

Жадраев Демеу Нурдаулетович – магистр педагогических наук, докторант, Казахская академия спорта и туризма, г. Алматы, Казахстан

Жадраев Демеу Нұрдаулетұлы – педагогика ғылымдарының магистрі, докторант, Қазақ спорт және туризм академиясы, Алматы қ., Қазақстан

Zhadrayev Demeu – Master of Pedagogical Sciences, doctoral student, Kazakh Academy of Sport and Tourism, Almaty, Kazakhstan

e-mail: nurdaulet.demeu@mail.ru

ORCID iD: 0009-0009-9679-9390

Шепетюк Михаил Николаевич – кандидат педагогических наук, профессор, Заслуженный тренер Республики Казахстан, директор высшей школы тренеров, Казахская академия спорта и туризма, г. Алматы, Казахстан

Шепетюк Михаил Николаевич – педагогика ғылымдарының кандидаты, профессор, Қазақстан Республикасының еңбек сіңірген жаттықтырушысы, Жоғары жаттықтырушылар мектебінің директоры, Қазақ спорт және туризм академиясы, Алматы қ., Қазақстан

Shepetyuk Mikhail – Candidate of Pedagogical Sciences, Professor, Honored Coach of the Republic of Kazakhstan, Director of the Higher School of Coaches, Kazakh Academy of Sport and Tourism, Almaty, Kazakhstan

e-mail: sport_prorektor@kazast.kz

ORCID iD: 0000-0002-6872-3980

Насиев Елдар Кадырбекович – магистр педагогических наук, старший преподаватель кафедры борьбы и национальных видов спорта, Казахская академия спорта и туризма, г. Алматы, Казахстан

Насиев Елдар Қадырбекұлы – педагогика ғылымдарының магистрі, күрес және ұлттық спорт түрлері кафедрасының аға оқытушысы, Қазақ спорт және туризм академиясы, Алматы қ., Қазақстан

Nasiyev Eldar – Master of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer, Department of Wrestling and National Sports, Kazakh Academy of Sport and Tourism, Almaty, Kazakhstan

e-mail: eldar--1990@mail.ru

ORCID iD: 0009-0000-0810-8567

Молдалиев Нұрсұлтан Қанатұлы – магистр педагогических наук, преподаватель кафедры борьбы и национальных видов спорта, Казахская академия спорта и туризма, г. Алматы, Казахстан

Молдалиев Нұрсұлтан Қанатұлы – педагогика ғылымдарының магистрі, күрес және ұлттық спорт түрлері кафедрасының оқытушысы, Қазақ спорт және туризм академиясы, Алматы қ., Қазақстан

Moldaliyev Nursultan – Master of Pedagogical Sciences, Lecturer, Department of Wrestling and National Sports, Kazakh Academy of Sport and Tourism, Almaty, Kazakhstan

e-mail: sultanmoldaliyev@gmail.com

ORCID iD: 0009-0003-5381-1683

Тауасарова Данара Айкымбаевна – магистр педагогических наук, докторант, Казахская академия спорта и туризма, г. Алматы, Казахстан

Тауасарова Данара Айкымбайқызы – педагогика ғылымдарының магистрі, докторант, Қазақ спорт және туризм академиясы, Алматы қ., Қазақстан

Tauassarova Danara – Master of Pedagogical Sciences, doctoral student, Kazakh Academy of Sport and Tourism, Almaty, Kazakhstan

e-mail: danara_judo@mail.com

ORCID iD: 0009-0008-3000-077X

A MOBILE APPLICATION FOR PERSONALIZED SELECTION OF SKINCARE PRODUCTS BASED ON CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS AND VISION-LANGUAGE MODELS

Zhakupbekova D. B., Martyntsov N. V.^a

Astana IT University, Astana, Kazakhstan

Corresponding author: Martyntsov N. V. Nikolay.Martyntsov@astanait.edu.kz

Abstract. This paper presents the architecture and software implementation of a mobile application for skin analysis and personalized skincare product selection driven by artificial intelligence techniques. The solution primarily targets individuals whose skin undergoes increased physiological stress – professional athletes and active fitness enthusiasts – while remaining applicable to a broader audience. The analysis module utilizes a two-stage pipeline: a ResNet-family convolutional neural network (CNN) trained via transfer learning on open-source selfie image datasets with dermatological labeling, and the Gemini Flash 2.5 vision-language model (VLM), which validates CNN outputs for complex classes. The recommendation algorithm is detailed, featuring stringent allergen filters, product scoring based on skin type, an active ingredient incompatibility graph, and selection criteria that account for price tiers and brand diversity. Quantitative performance metrics demonstrate an accuracy of 88.65% for skin type classification and 91.35% for skin concerns; the integration of the VLM validator improves accuracy on challenging class pairs from 79.0% to 92.4%. These results confirm the practical viability of the hybrid CNN + VLM approach for mobile facial analysis in cosmetic applications.

Keywords: skin analysis, convolutional neural networks (CNN), vision-language models (VLM), recommendation systems, skincare products, mobile applications, cosmetology.

Introduction. The skin of individuals who exercise regularly is exposed to factors that distinguish its condition substantially from that of an average consumer. Intense training is accompanied by prolonged sweating, pH shifts, mechanical friction from sports equipment, exposure to chlorinated or seawater, high-intensity ultraviolet radiation, and temperature fluctuations. These factors lead to the development of specific conditions: mechanical acne, chronic dehydration, regular microtrauma to the lipid barrier, and post-inflammatory hyperpigmentation.

Due to a chronically compromised protective barrier, an athlete's skin becomes hypersensitive. Under such conditions, the use of mass-market cosmetics without regard for individual skin characteristics, or the application of conflicting active ingredients (such as acids and retinoids), is not only ineffective but can also lead to severe contact dermatitis. This necessitates an exceptionally precise, dermatologically grounded approach to skincare selection – one that prioritizes allergen screening and ingredient compatibility, which generic retail recommendations fail to deliver.

Solving the problem of objective product selection is of high importance: for the general user, it reduces economic losses from ineffective purchases (according to Skin Trust Club surveys, 63% of buyers purchase products that do not match the needs of their skin [6]), while for the athletic audience it minimizes the risk of aggravating skin pathologies under heavy physical strain. The global beauty-tech market, according to Grand View Research, reached USD 66.16 billion in 2024 and is projected to grow to USD 172.99 billion by 2030 [5]. However, existing solutions (SkinVision [3], Haut.AI [7], Perfect Corp. AI Skin Diagnostic [8], TroveSkin [9]) are predominantly oriented toward neoplasm screening or are tied to a single brand's catalog and ignore the most important aspect – individual component intolerance and incompatibility between products.

The aim of this research is to develop a cross-platform mobile application that performs automatic facial skin condition analysis from a photograph and generates a safe, personalized skincare plan. The scientific novelty lies in the application of a two-stage hybrid “CNN + VLM” [4] pipeline to improve recognition accuracy of complex dermatological patterns on a mobile client, as well as in the formalization of an active ingredient incompatibility graph and a product selection algorithm that considers the correlation between the user's profile and a product, ensuring safe skincare even for skin subjected to extreme athletic stress.

Materials and methods. The system is built on a three-tier client-server architecture (Figure 1). The mobile client is implemented in Flutter with the Dart language, providing a single codebase for iOS and Android and performance comparable to native. The server side is built on FastAPI with Python 3.12 and asynchronous request handling; the average JSON request processing time is approximately 11 ms, with a throughput of 15,000–20,000 RPS, which is 3–5 times higher than comparable metrics for Django and Flask. Data is stored in PostgreSQL 17 with the `pg_trgm` extension for searching INCI compositions and JSONB fields containing ML analysis results.

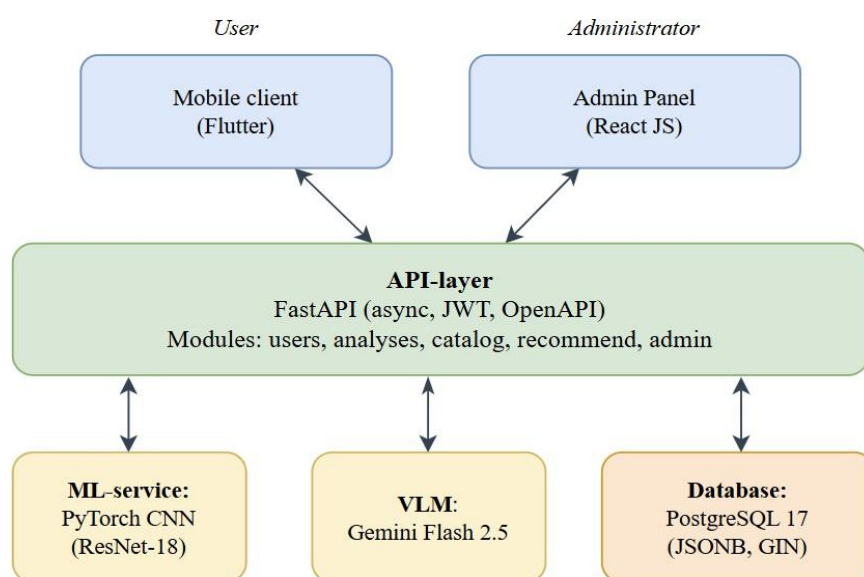


Figure 1. System architecture

The analysis module is based on two convolutional neural networks: the first classifies skin type (dry, normal, oily), and the second classifies detected concerns (acne, under-eye bags, redness, wrinkles, pigmentation, spots, scars, and others). To train the network, we assembled a dataset of approximately 9,500 images. It included both professional medical images from the open HAM10000 dataset [2] (photos exhibiting signs of pigmentation and scarring were used) and specially collected and labeled selfie photographs. The dataset was divided into three parts: 70% of the images were used for training, 20% for validation, and 10% for final independent testing. To enable the network to recognize faces better under varying conditions, all photos were standardized (224×224 px resolution, color normalization according to the ImageNet standard). In addition, augmentation was applied – artificially expanding the dataset through random transformations of images: horizontal flipping, rotations (up to $\pm 15^\circ$), cropping, and adjustments of brightness and contrast (by $\pm 20\%$).

The ResNet-18 neural network architecture, pretrained on ImageNet, was chosen as the base model due to its optimal balance between accuracy and runtime performance on mobile devices: the model has 11.7 million parameters, requires 1.8 GFLOPs of computational power, processes a single photo on a CPU in 220 ms, and achieves an accuracy of 91.3% (top-1). Alternative options were also tested (Table 1).

Table 1 – Comparison of models for the skin-condition classification task

Model architecture	Number of parameters, M	Inference time (CPU), ms	Accuracy (top-1), %	Rationale
ResNet-18	11.7	220	91.3	Selected as the baseline. Optimal balance between runtime performance and recognition accuracy.
ResNet-50	25.6	480	92.8	Rejected. A twofold increase in processing time and model size for a marginal accuracy gain (+1.5 percentage points).
EfficientNet-B0	5.3	160	90.4	Rejected. High variance (instability) in recognizing underrepresented (rare) skin concerns.
VGG16	138.0	1200	–	Rejected. Excessive parameter counts and critically low speed for a mobile client.
MobileNetV3-L	5.4	95	89.7	Reserve option. Considered as a candidate for future versions of the application with fully on-device operation.

Note: the dash in the accuracy column for VGG16 indicates that the model was rejected at the computational-complexity evaluation stage, before full accuracy testing on the dataset.

To adapt the model to the task, its final layer was modified: a dropout regularization mechanism (Dropout 0.5) and a new linear layer for skin-concern classification were added. Training proceeded in two stages (transfer learning) – for the first 20 epochs only the new final layer was trained, after which two deep blocks of the network were “unfrozen” and trained for an additional 10 epochs [1]. To prevent the network from ignoring minority classes, a specialized loss function was applied (weighted cross-entropy with inverse-frequency weights), which penalizes the algorithm for errors on rare classes. Training was carried out using the Google Colab cloud service based on Jupyter Notebook. The process was controlled by the AdamW optimizer (learning rate $1 \cdot 10^{-4}$, weight decay $1 \cdot 10^{-4}$) with smooth learning rate scheduling (CosineAnnealingLR). Images were fed in batches of 32. To avoid overfitting, the algorithm automatically stopped (early stopping) if its metrics did not improve over 5 cycles (patience = 5).

To minimize errors in recognizing visually similar skin concerns (for example, acne/redness or pigmentation/scars), a hybrid two-stage image-processing pipeline has been implemented in the application (Figure 2).

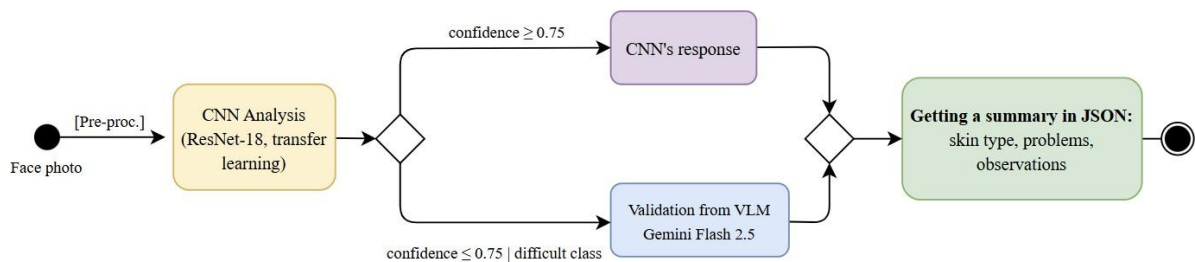


Figure 2. Two-stage facial image analysis pipeline

The algorithm produces a preliminary diagnosis and estimates its confidence in it. A confidence threshold of 75% (0.75) was determined empirically based on the best balance between precision and recall (maximum F1 score). If the base model is confident in its decision at ≥ 0.75 , the pipeline terminates and immediately returns the result. If the confidence is below this threshold, or if the predicted concern belongs to the list of “complex” diagnoses, the system automatically

launches the second stage – in-depth validation using the VLM Gemini Flash 2.5. In this case, the VLM receives the source photograph, the candidate diagnoses from the first network, and a structured prompt describing the classes. The model operates in zero-shot mode (without the need for additional fine-tuning): it analyzes the image, corrects the diagnosis, and produces the final response in JSON. As output, the system generates a structured JSON summary containing the skin type, identified concerns, and secondary multimodal metrics evaluated exclusively by the VLM due to its ability to analyze fine-grained skin texture. These metrics include numerical estimates for skin barrier function, specifically a hydration index (hydration_level ranging from 0 to 1) and an enlarged pores index.

An important aspect of deploying such an architecture is the balance between cost and legal safety. A single VLM call (analysis of a 1024×1024 px photo and generation of a 500-token response) costs USD 0.0016 [10]. At the same time, the use of free API versions (Free Tier) is categorically inadmissible when working with real biometric data (facial photographs). For this reason, the production version of the pipeline uses the enterprise Vertex AI gateway. Its terms (Section 17, Service Specific Terms) legally guarantee full encryption of data in transit and at rest, as well as a strict prohibition on using user photographs to train Google's neural networks [11]. This makes the diagnostic process fully confidential and ensures the application's compliance with the international GDPR standard [13] and the Law of the Republic of Kazakhstan “On Personal Data and Its Protection” [12].

Results. Testing the developed algorithm on an independent dataset confirmed its effectiveness. In the basic skin-type identification task, the overall accuracy was 88.65%. The algorithm recognizes oily skin with the highest confidence (F1 score = 0.91), while for dry and normal skin this metric was 0.89 and 0.86, respectively.

On the more challenging task of classifying specific concerns, the network achieved an overall accuracy of 91.35% (Figure 3).

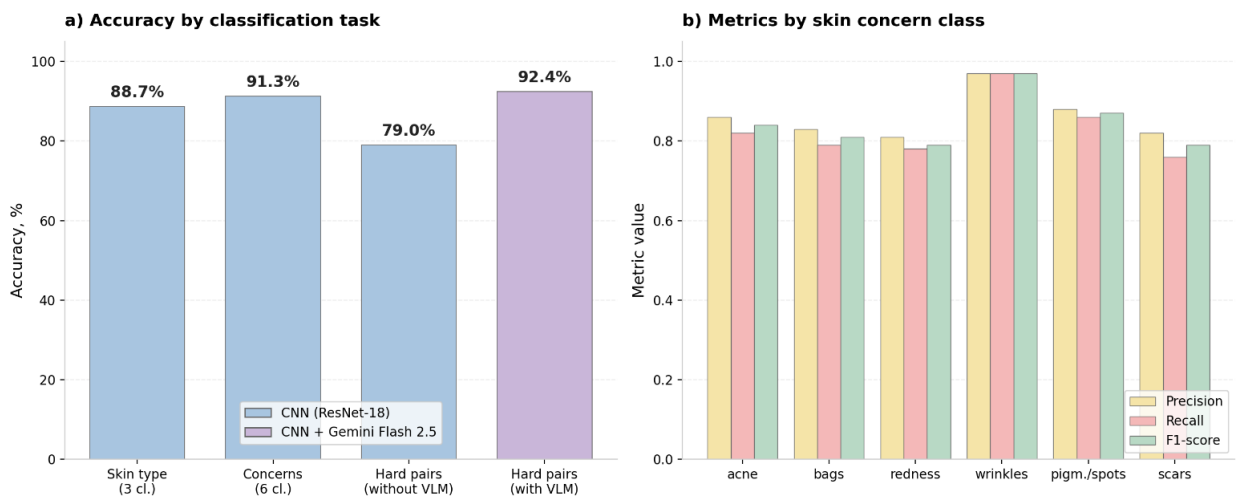


Figure 3. Quantitative evaluation of skin-analysis models

A detailed breakdown showed that the system most accurately detects wrinkles (F1 = 0.97). This is explained by the clear visual contours of this concern the substantial volume of evaluation data (≥ 300 examples in the test sample). The algorithm encountered the greatest difficulties in recognizing redness and scars – the F1 score for both classes dropped to 0.79.

The reasons for these difficulties are revealed by the confusion matrix of the classifier (Figure 4).

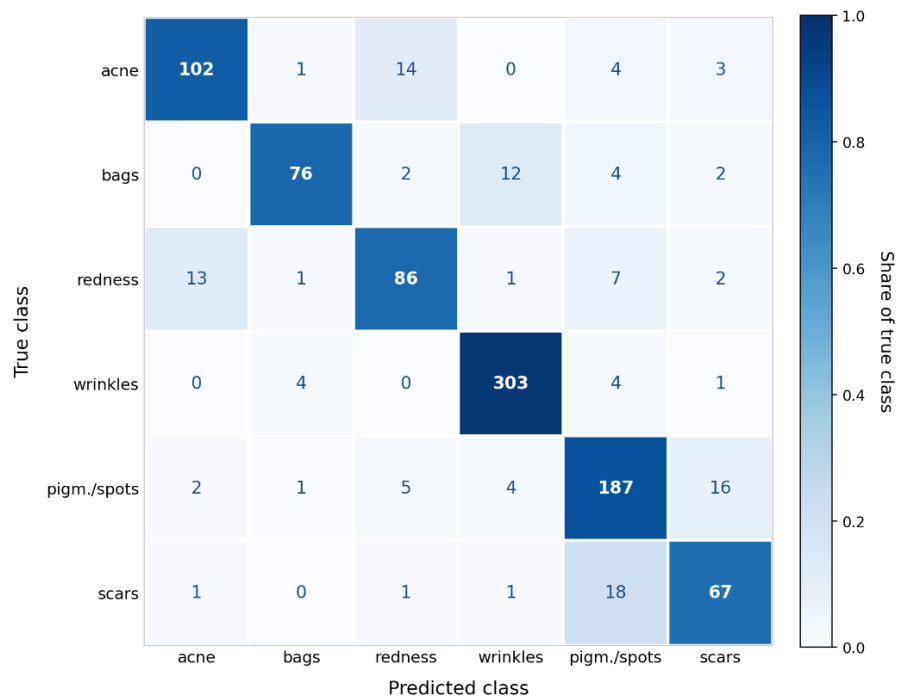


Figure 4. Confusion matrix of the skin-concern classifier

Its analysis revealed two systematic issues related to the visual similarity of different skin conditions:

In 11% of cases, the base network confuses acne with ordinary skin redness, since both of these conditions are accompanied by inflammatory color change (erythema).

In 20% of cases, the algorithm mistakes scars for pigmentation spots due to the visual similarity between skin depressions (atrophic scars) and post-inflammatory hyperpigmentation.

The second analysis stage (VLM) is used specifically to eliminate these “blind spots”. To evaluate its effectiveness, a separate dataset of 240 challenging photographs corresponding to the problematic pairs “acne/redness” and “pigmentation/scars” was assembled. Use of the hybrid approach made it possible to improve recognition accuracy on these complex images from 79.0% to 92.4%.

This solution is also economically viable. Because the system invokes the VLM not for every image, but only when confidence in the diagnosis is low (when the threshold filter is triggered), only 15–20% of all user photographs are sent to the resource-intensive second stage. This makes it possible to keep the average server-side cost of processing a single request low, rendering the architecture suitable for large-scale commercial use.

The skincare routine generation is implemented as a multi-stage pipeline (Figure 5). The input consists of a combined user profile (age, sex, allergies, free-form comment) and the JSON result of the analysis. Each product in the catalog passes through six stages.

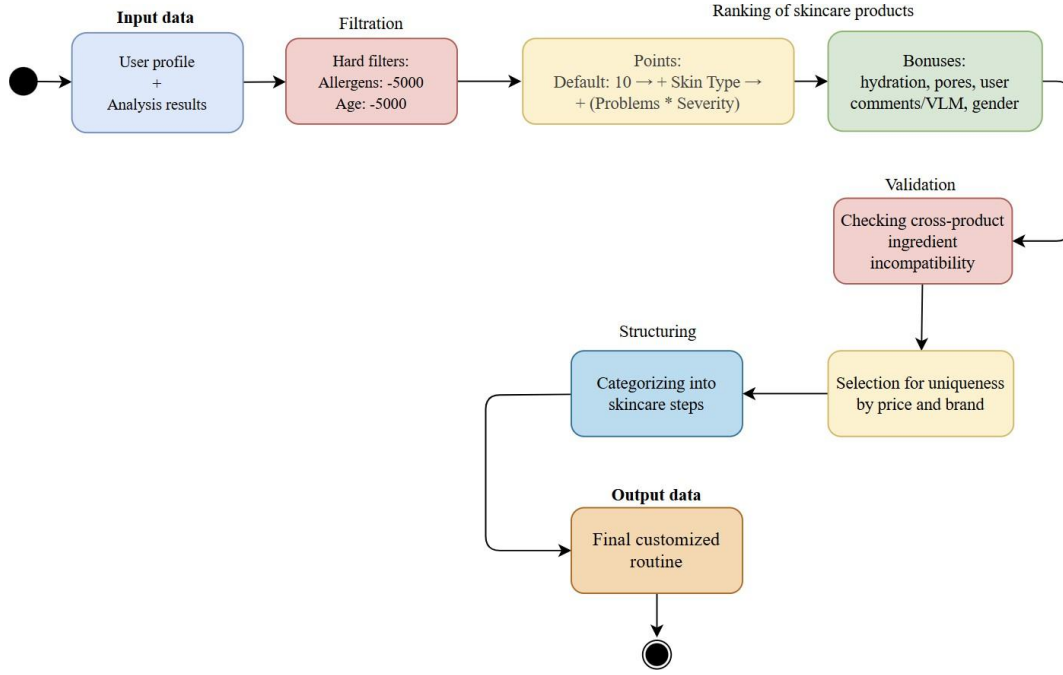


Figure 5. Pipeline for generating personalized recommendations

In the first stage, strict safety filters are applied. If a product is unsuitable for the user by age or if a declared allergen is found in its composition, the product receives a critical penalty (−5000 points), which guarantees its exclusion from the recommendations. To prevent the system from missing components due to typos or OCR errors on labels, composition comparison is performed using a fuzzy-matching algorithm with a similarity threshold of 0.85.

The second and third stages handle the base scoring. Each product is given a starting score of 10. An exact match with the user's skin type awards a bonus of +40 points, universality awards +5, and a mismatch deducts 15 points. Points are then added for addressing specific facial concerns: +20 points if the concern is declared in the product description, and +15 points for the presence of proven active ingredients (for example, salicylic acid and niacinamide for acne; peptides and retinol for wrinkles; vitamin C for pigmentation). To ensure the algorithm prioritizes the most pressing concerns, these points are multiplied by a dynamic coefficient according to the formula:

$$\frac{0.5 + severity}{75}, \quad (1)$$

where severity of concern is expressed as a percentage.

The fourth stage is fine-tuning that takes into account additional observations from the VLM model and biological sex. If the model detects dehydration (hydration level < 0.5), the algorithm awards additional points according to the formula

$$+15 \times (1 - hydration_level)$$

for the presence of hyaluronic acid, ceramides, and squalane. In the case of enlarged pores (index > 0.5), the presence of zinc and kaolin is rewarded. The gender filter takes physiology into account: for women experiencing acne and redness, the weight of soothing actives (centella, niacinamide) is increased by a coefficient of 1.3, which compensates for hormonal fluctuations in sebum production during the luteal phase of the cycle. For men, the same coefficient of 1.3 is applied to healing components (aloe, panthenol) to address microtrauma from shaving; and for oily male skin, priority for lightweight textures is increased by a factor of 1.2.

The fifth stage is a check for chemical conflicts via the active-ingredient incompatibility graph (Figure 6). This function is critically important for sensitive and damaged skin. The graph

formalizes strict dermatological rules: for example, retinol cannot be combined with AHA/BHA acids and vitamin C due to differences in optimal pH and the risk of severe irritation; acids degrade peptides, while peptides accelerate the unwanted oxidation of vitamin C. The exception is niacinamide, which the algorithm recognizes as universal and compatible with all actives. In the implementation, the graph is a scalable static dictionary, `CONFLICTING_ACTIVES`, which makes it easy to update the rules when new popular actives appear on the market.

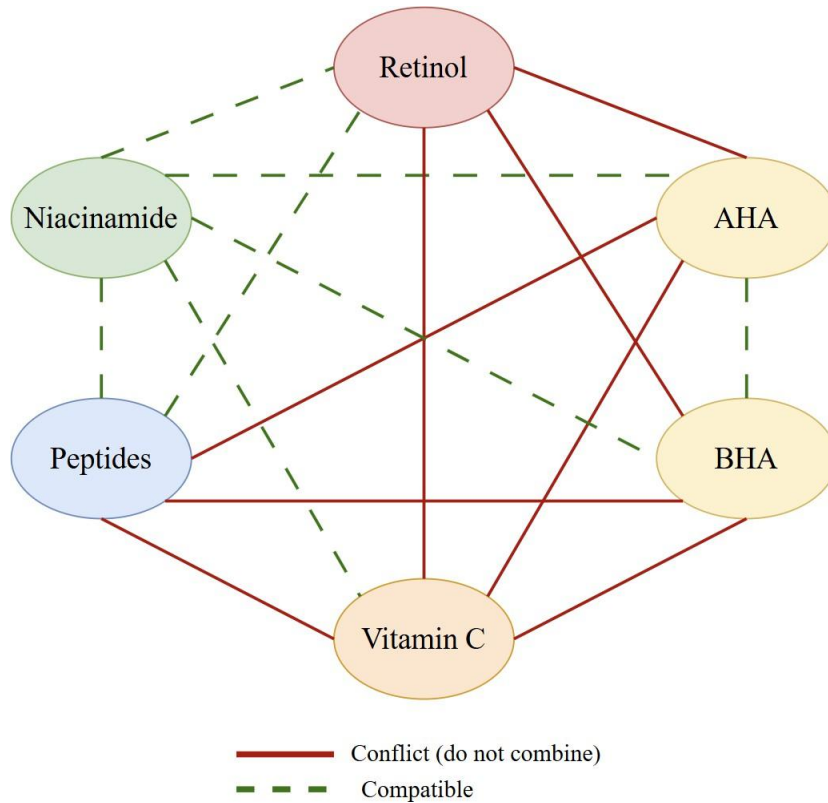


Figure 6. Incompatibility graph of active cosmetic ingredients

The sixth stage produces the final selection using a three-pass algorithm that ensures diversity of choice. On the first pass, the system selects one best product in each of three price tiers (budget, mid-range, premium), giving preference to different brands. On the second pass, it fills the list up to five items based on maximum score, and the third pass serves as a fallback in case of a narrow selection of products suitable for the user. The resulting products are distributed across 3–8 basic skincare steps (from cleansing to SPF).

The reliability of the entire pipeline, including verification of the incompatibility graph and the recommendation business logic, is ensured by automated testing. The code is covered by unit and integration tests based on the `pytest` framework. To isolate the test environment, interaction with the PostgreSQL database is implemented through the `testcontainers-python` library, while calls to the external neural network are emulated using a mock endpoint of the Gemini API.

Conclusion. In the course of this research, a cross-platform application for intelligent cosmetic product selection was developed. The effectiveness of the hybrid “CNN + VLM” pipeline has been demonstrated: the base ResNet-18 model classifies skin type with an accuracy of 88.65% and concerns with an accuracy of 91.35%, while the Gemini Flash 2.5 validator reduces the number of errors on difficult class pairs, raising accuracy from 79.0% to 92.4%.

A multifactor recommendation algorithm has been developed that excludes allergens, accounts for gender-related characteristics, and checks for chemical conflicts between products via the active-ingredient incompatibility graph. The software implementation is based on the Flutter, FastAPI, and PostgreSQL stack.

The practical value of this work lies in the creation of a safe skincare-selection tool, which is critically important for the target audience – athletes whose skin lipid barrier is regularly compromised. Prospects for further development of the system include extending the algorithms to body skincare selection, integration with services that track physiological indicators of the body, and the introduction of comprehensive medical support: assigning a personal dermatologist to each user and connecting allied specialists (gastroenterologists and endocrinologists).

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО ПОДБОРА СРЕДСТВ ПО УХОДУ ЗА КОЖЕЙ НА ОСНОВЕ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ И VISION-LANGUAGE МОДЕЛЕЙ

Жакупбекова Д. Б., Мартынцов Н. В.^а

Astana IT University, г. Астана, Казахстан

Автор для корреспонденции: Мартынцов Н. В. Nikolay.Martyntsov@astanait.edu.kz

Аннотация. В данной статье представлены архитектура и программная реализация мобильного приложения для анализа состояния кожи и персонализированного подбора средств ухода с использованием методов искусственного интеллекта. Решение ориентировано преимущественно на лиц, кожа которых подвергается повышенным физиологическим нагрузкам, – профессиональных спортсменов и людей, активно занимающихся фитнесом, – при этом приложение может использоваться и более широкой аудиторией. Модуль анализа реализован на основе двухэтапного подхода: сверточной нейронной сети (CNN) семейства ResNet, обученной методом transfer learning на открытых наборах селфи-изображений с дерматологической разметкой, и vision-language модели Gemini Flash 2.5, выполняющей валидацию результатов CNN для сложных классов. Подробно описан алгоритм рекомендаций, включающий строгие фильтры аллергенов, оценку продуктов в зависимости от типа кожи, граф несовместимости активных ингредиентов, а также критерии отбора с учетом ценовых категорий и разнообразия брендов. Количественные показатели эффективности демонстрируют точность 88,65 % при классификации типа кожи и 91,35 % при определении кожных проблем; интеграция VLM-валидатора повышает точность на сложных классах с 79,0 % до 92,4 %. Полученные результаты подтверждают практическую применимость гибридного подхода CNN + VLM для мобильного анализа лица в задачах косметологии.

Ключевые слова: анализ кожи, сверточные нейронные сети (CNN), vision-language модели (VLM), рекомендательные системы, средства ухода за кожей, мобильные приложения, косметология.

СВЕРТКАЛЫ НЕЙРОНЫ ЖЕЛІЛЕР ЖӘНЕ VISION-LANGUAGE МОДЕЛЬДЕР НЕГІЗІНДЕ ТЕРІ КҮТІМІ ҚҰРАЛДАРЫН ЖЕКЕЛЕНДІРІП ТАҢДАУҒА АРНАЛҒАН МОБИЛЬДІ ҚОСЫМША

Жақыпбекова Д. Б., Мартынцов Н. В.^а

Astana IT University, Астана қ., Қазақстан

Хат алмасу үшін автор: Мартынцов Н. В. Nikolay.Martyntsov@astanait.edu.kz

Аңдатпа. Бұл мақалада жасанды интеллект әдістеріне негізделген тері жағдайын талдау және күтім құралдарын жекелендіріп таңдауға арналған мобильді қосымшаның архитектурасы мен бағдарламалық жүзеге асырылуы ұсынылады. Шешім, ең алдымен, терісі жоғары физиологиялық жүктемеге ұшырайтын тұлғаларға – кәсіби спортшылар мен

белсенді фитнес әуесқойларына – бағытталған, сонымен қатар кең аудиторияға да қолдануға жарамды. Талдау модулі екі кезеңді тәсіл негізінде құрылған: дерматологиялық таңбаланған ашық селфи-суреттер деректер жиынтығында transfer learning әдісімен оқытылған ResNet тобына жататын сверткалы нейронды желі (CNN) және күрделі кластар үшін CNN нәтижелерін валидациялайтын Gemini Flash 2.5 vision-language моделі. Ұсыным алгоритмі егжей-тегжейлі сипатталған, оған аллергияларды қатаң сүзгілеу, тері түріне байланысты өнімдерді бағалау, белсенді ингредиенттердің үйлесімсіздік графы, сондай-ақ баға санаттары мен брендтердің әртүрлілігін ескеретін іріктеу критерийлері кіреді. Сандық тиімділік көрсеткіштері тері түрін жіктеуде 88,65 % және тері мәселелерін анықтауда 91,35 % дәлдікті көрсетеді; VLM-валидаторын интеграциялау күрделі кластардағы дәлдікті 79,0 %-дан 92,4 %-ға дейін арттырды. Алынған нәтижелер косметология саласындағы мобильді бет талдауы үшін CNN + VLM гибриді тәсілінің практикалық тиімділігін растайды.

Түйін сөздер: тері талдауы, сверткалы нейронды желілер (CNN), vision-language модельдері (VLM), ұсыным жүйелері, тері күтімі құралдары, мобильді қосымшалар, косметология.

References

1 He K., Zhang X., Ren S., Sun J. Deep Residual Learning for Image Recognition // Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). – 2016. – P. 770–778.

2 Tschandl P., Rosendahl C., Kittler H. The HAM10000 dataset, a large collection of multi-source dermatoscopic images of common pigmented skin lesions // Scientific Data. – 2018. – Vol. 5. – Art. 180161.

3 Bayaneni S. SkinVision: Leveraging Deep Learning for Skin Condition Analysis // Medium. – 2025. – URL: <https://medium.com/@samanvitha9/skinvision-leveraging-deep-learning-for-skin-condition-analysis-6860d9c5add2>.

4 Zeng W., Wang K. et al. MM-Skin: A Vision-Language Foundation Model and Dataset for Dermatology // arXiv preprint. – 2025. – arXiv:2505.06152. – URL: <https://arxiv.org/abs/2505.06152>.

5 Beauty Tech Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product, By Distribution Channel, By Region, And Segment Forecasts, 2023–2030 // Grand View Research. – 2023. – URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/beauty-tech-market-report>.

6 Wray J. Nearly two thirds of women are wrong about their skin type // Cosmetics Business. – 2022. – URL: <https://cosmeticsbusiness.com/nearly-two-thirds-of-women-are-wrong-about-their-skin-type-200155>.

7 Haut.AI: official website. – URL: <https://haut.ai/>.

8 Perfect Corp. AI Skin Analysis: Skincare Solutions: official website. – URL: <https://www.perfectcorp.com/business/showcase/skincare/home>.

9 TroveSkin Demo: [application demo version]. – URL: <https://isnur.github.io/troveskin-demo/>.

10 Gemini 2.5 Flash Model Card and Pricing // Google DeepMind. – URL: <https://ai.google.dev/gemini-api/docs/pricing?hl=ru>.

11 Vertex AI Generative AI Service Specific Terms // Google Cloud. – URL: <https://cloud.google.com/terms/service-terms>.

12 Republic of Kazakhstan. Laws. On Personal Data and Its Protection: Law of the Republic of Kazakhstan No. 94-V of 21 May 2013 (as amended and supplemented as of 17.11.2025). – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1300000094>.

13 Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data (General Data Protection Regulation). – URL: <https://gdpr-info.eu/>.

Авторлар туралы ақпарат // Информация об авторах // Information about the Authors

Жакупбекова Диана Бекайдаровна – студентка 3 курса по специальности «Программное обеспечение», ТОО Колледж «Astana IT University», г. Астана, Казахстан.

Жакупбекова Диана Бекайдаровна – «Бағдарламалық жасақтама» мамандығының 3-курс студенті, «Astana IT University» Колледжі ЖШС, Астана қ., Қазақстан.

Diana Zhakupbekova – 3rd-year student in "Software Engineering" specialty, LLP College «Astana IT University», Astana, Kazakhstan.

e-mail: studingzhakdi@proton.me

ORCID iD: 0009-0006-4008-0174

Мартынцов Николай Викторович – Магистр, Старший преподаватель, ТОО "Astana IT University", г. Астана, Республика Казахстан

Мартынцов Николай Викторович – Магистр, аға оқытушы, "Astana IT University" ЖШС, Астана қ., Қазақстан Республикасы

Martyntsov Nikolay Viktorovich -Master's Degree, Senior Lecturer, Astana it University LLP, Astana, Republic of Kazakhstan

e-mail: Nikolay.Martyntsov@astanait.edu.kz

ORCID iD: 0009-0000-4580-691

ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА: АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ДЕТЕРМИНИРУЮЩИХ ФАКТОРОВ

¹Рахимова М.Н.^а, ¹Кольева В.В., ¹Сатабаева Г.К., ¹Солтанбеков С.Е., ²Шапиева Г.Е.

¹Павлодарский педагогический университет им. Э.Марғұлана г. Павлодар, Казахстан

²Казахский национальный университет спорта, г. Астана, Казахстан

Автор для корреспонденции: Рахимова М.Н. marzhan.78@mail.ru

Аннотация. В статье представлен комплексный анализ уровня физической активности студентов Павлодарского педагогического университета им. Э. Марғұлан на основе статистической обработки результатов онлайн-анкетирования 93 респондентов 1-2 курсов (все случаи валидны). Цель исследования - выявление современного состояния двигательной активности, ключевых детерминант и барьеров, а также разработка рекомендаций по оптимизации физкультурно-оздоровительной работы в вузе. Гипотеза о несоответствии уровня активности рекомендациям ВОЗ подтверждена: 58 % студентов занимаются эпизодически (1-2 раза в неделю в рамках учебного плана), 14 % полностью избегают активности, а около 90 % не достигают нормативов (150 мин умеренной или 75 мин интенсивной нагрузки в неделю). Основные барьеры - нехватка времени (58 %), учебная нагрузка (43 %) и мотивация (37 %), усугубляемые экранным временем и режимом дня. Мотиваторы включают улучшение здоровья (55 респондентов) и зачет за секции (16). Факторный анализ методом главных компонент выделил четыре фактора: физическая вовлеченность и самооценка, мотивационно-институциональный, здоровье-ограничивающий и седентарно-диетический. Сравнение с данными других казахстанских вузов (15-30 % дополнительной активности) и глобальными тенденциями (50-75 % неактивности среди студентов в Центральной Азии и Восточной Европе, 60-80 % в странах с высокой цифровизацией) подтверждает типичность проблемы для педагогических вузов. Рекомендации охватывают диверсификацию занятий, систему зачетов, модернизацию инфраструктуры и программы против седентарности. Исследование подчеркивает стратегическую роль педагогических вузов в формировании культуры здорового образа жизни, с практическим значением для вузовской политики и ограничениями в виде самоотчетных данных.

Ключевые слова: физическая активность, студенты, педагогический вуз, факторный анализ, гиподинамия, мотивация, спортивная инфраструктура.

Введение. Современная система высшего образования характеризуется возрастающими академическими нагрузками и интенсивным ритмом обучения, что неизбежно сказывается на образе жизни студенческой молодежи. В условиях повышенных требований к учебной деятельности происходит закономерное сокращение времени, отводимого на физическую активность, что создает серьезные предпосылки для ухудшения здоровья и снижения качества жизни будущих специалистов [1]. Эта тенденция усугубляется ростом академической нагрузки и развитием технологий, способствующих более пассивному образу жизни, отвлекающему от регулярных занятий спортом [2]. В частности, наблюдается значительное снижение двигательной активности в период обучения в вузе, характеризуется длительными часами обучения и высоким уровнем малоподвижного образа жизни [3]. Это представляет собой серьезную проблему, поскольку недостаточная физическая активность среди студентов высших учебных заведений становится все более распространенной, что может привести к негативным последствиям для их здоровья и успеваемости [4]. Исследования показывают, что распространенность

физической пассивности среди студентов университетов в разных странах достигает 41 %, что подчеркивает глобальный характер этой проблемы [5].

Студенты педагогических вузов, являясь будущими педагогами и потенциальными образцами для подражания для молодежи, сталкиваются с теми же трудностями, что и другие студенты, что делает изучение их физической активности особенно актуальным. Переход к высшему образованию часто сопровождается значительными изменениями в образе жизни, что часто приводит к снижению уровня физической активности [6]. Такая дестабилизация рутинного поведения и академический стресс могут способствовать формированию нездоровых привычек, таких как увеличение времени, проводимого в сидячем положении, и сокращение участия в организованных спортивных мероприятиях [7]. Исследования подтверждают, что студенты вузов, как правило, демонстрируют низкий уровень двигательной активности, что негативно влияет на их текущее и будущее состояние здоровья. Этот период жизни, переход от детства к взрослой жизни, имеет решающее значение для формирования здоровых привычек; однако, именно в это время наблюдается устойчивое снижение физической активности, что делает студентов вузов группой высокого риска развития гиподинамии и связанных с ней заболеваний [8].

Актуальность данного исследования обусловлена несколькими ключевыми факторами. Согласно последнему глобальному докладу ВОЗ, более 80 % подростков и около 30 % взрослых во всем мире не достигают рекомендованного уровня физической активности. Особую тревогу вызывает ситуация в студенческой среде, где сочетание интенсивной учебной нагрузки, цифровизации образовательного процесса и изменений в образе жизни создает комплексные барьеры для поддержания оптимального уровня двигательной активности [9].

В Казахстане проблема недостаточной физической активности студенческой молодежи приобретает особую значимость в контексте реализации государственных программ по укреплению здоровья населения и развитию массового спорта. Несмотря на то, что по данным национальных исследований около 70 % взрослого населения Казахстана соответствуют рекомендациям по физической активности, студенческая молодежь демонстрирует значительно более низкие показатели. Согласно крупному популяционному казахстанскому исследованию 2025 года (Ibrayeva A. et al., 2025), недостаточную физическую активность имеют 19,7 % взрослого населения страны (один из пяти). Студенческая молодежь демонстрирует гиподинамию в 4,5 раза выше среднего показателя по стране. Среди студентов и молодежи 18-24 лет показатели существенно хуже (по косвенным данным и региональным исследованиям - 60-80 % не соответствуют нормам ВОЗ). [10]. По данным Концепции развития физической культуры и спорта РК на 2023-2029 годы, в организациях высшего образования физкультурой охвачено лишь 43 % студентов (2021-2022 гг.), что подтверждает системный характер проблемы в вузах [11].

Особого внимания заслуживает изучение физической активности студентов педагогических вузов, поскольку именно эта категория будущих специалистов будет формировать отношение к здоровому образу жизни у следующих поколений. Проведенное исследование направлено на комплексный анализ состояния физической активности студентов Павлодарского педагогического университета им. Ә. Марғұлан, выявление ключевых детерминант и барьеров, влияющих на их двигательное поведение, а также разработку практических рекомендаций по оптимизации физкультурно-оздоровительной работы в высших учебных заведениях.

Целью данного исследования было всестороннее проанализировать уровень физической активности студентов педагогического вуза и выявить ключевые детерминанты, влияющие на их двигательное поведение. Гипотеза: уровень физической активности студентов педагогического вуза не соответствует рекомендациям ВОЗ, а основными препятствиями являются высокая учебная нагрузка и нехватка времени, а ключевыми мотиваторами - улучшение здоровья и внешнего вида.

Материалы и методы. Исследование проведено в 2024-2025 гг. на базе Павлодарского педагогического университета им. Э. Марғұлан. Выборка составила 93 студента 1 курса.

Методологической основой для разработки анкеты послужили работы, специально посвященные конструированию и валидации опросных инструментов в социальных и спортивно-оздоровительных исследованиях S. Kugara (2025), А. В. Архипова и Б.Л. Пошвенчук (2024). В частности, исследование Kugara S. (2025) предоставило концептуальную рамку и содержательные блоки, связанные с выявлением восприятия ФА, социокультурных барьеров и внутренних установок респондентов [12]. Современное исследование А. В. Архиповой и Б.Л. Пошвенчук (2024) было использовано для заимствования актуальных, апробированных формулировок вопросов, отражающих различные аспекты отношения к физической культуре (ФК), а также для обеспечения содержательной валидности инструмента [13,12]. Для углубленного понимания мотивационно-ценностной структуры отношения студентов к ФА были использованы выводы Е. Г. Бабушкина и А. И. Тетюхина (2018), выявившие ключевые внутренние и внешние мотивы, значимые для учащихся технического вуза [14]. Дополнительный ракурс анализа, сфокусированный на здоровье сберегающей функции ФК, был обеспечен работой Т.Н. Мостовой и А.И. Мышкина (2023), подчеркивающей роль ФА в укреплении психофизического здоровья студентов и преодолении учебного стресса [15]. А. А. Шаталовым и Е. А. Алдошиной (2025), выявлено доминирование здоровья и социальных стимулов при значительном влиянии учебной нагрузки как основного барьера, что требует системного участия администрации вуза в решении проблемы [16].

Метод сбора данных - онлайн-анкетирование (Google Forms). Анкета включала закрытые и открытые вопросы по следующим блокам:

- Оздоровительные мотивы.
- Эстетические мотивы.
- Социальные мотивы.
- Учебно-обязательные мотивы.
- Соревновательные мотивы.

Статистическая обработка данных выполнена в SPSS с использованием описательной статистики и факторного анализа с извлечением 4 компонентов (вращение не применялось, критерии: собственные значения >1 , нагрузки $\geq |0,5|$).

Результаты и обсуждение

Статистическая обработка данных анкетирования 93 студентов первого курса (все случаи признаны валидными) показала, что по возрасту преобладают респонденты 18-20 лет (83,9 %), до 18 лет - 8,6 %, 21-23 года - 6,5 %, старше 24 лет - 1,1 % (Рис. 1).

Анализ частоты занятий физической активностью подтвердил, что большинство учащихся (58 %) занимаются только 1-2 раза в неделю в рамках учебной программы. Среди участников 18 % посещали занятия 3-5 раз в неделю, лишь немногие отмечали ежедневные тренировки, а 14 % полностью исключили физическую активность из своей жизни. Среди предпочтительных видов деятельности наибольшей популярностью пользовались спортивные игры (40%) и фитнес/йога (34 %), за которыми следовали силовые тренировки (17 %) и легкая атлетика (13 %).

Самооценка физической подготовленности распределилась следующим образом: средний уровень у 65 % студентов, высокий у 18 % и низкий у 10 %. Хроническая активность-ограничивающие заболевания сообщили 258 % респондентов. Выносливость оценивалась умеренно: 52,7 % смогли пробежать 500 м - 1 км, 25 %-1-3 км без остановки, только 4 % смогли пробежать более 3 км.

Студенты указали на нехватку времени (58 %), высокая учебная нагрузка (43 %) и отсутствие мотивации/лени (37 %) как основные препятствия, снижающие их физическую активность. Большинство (58 человек) оценили влияние своего распорядка дня как

нейтральное, а 13 - как отрицательное. Значительная часть респондентов проводит перед экраном более 6 часов в день, что приводит к увеличению малоподвижного образа жизни.



Рисунок 1 - Преобладающие варианты ответов студентов первого курса

Удовлетворенность спортивной инфраструктурой университета в целом положительная (в той или иной степени удовлетворены 93,5 %), однако 65% отметили ее недостаточность. Основными мотиваторами стали улучшение внешнего вида и здоровья (55 человек), возможность получения кредитов по физическому воспитанию за посещение секций (16 человек), поддержка друзей (12 человек) и бесплатный доступ к объектам (9 человек). Только 9 студентов регулярно принимали участие в университетских спортивных мероприятиях, в то время как 31 студент выразил желание принять участие, но не принял участия - 18, студенты не планировали участвовать, а 40 студентов вообще не участвовали.

Анализ результатов распределения мотивов физической активности среди студентов педагогического вуза (n = 93) выявляет значительное преобладание мотивов, связанных со здоровьем, на что указали 43 респондента (46,2 %). Этот вывод подчеркивает приоритетность улучшения здоровья и профилактики заболеваний как основных движущих сил участия в спорте. Такие результаты соответствуют мировым тенденциям, согласно которым ориентация на здоровье становится важнейшим мотивирующим фактором среди молодежи особенно в свете растущего академического давления и отсутствия физической активности (см. Таблицу 1).

Таблица 1 - Распределение мотивов физической активности студентов педагогического вуза (n = 93)

№	Тип мотивации физической активности	Количество студентов, n	Доля от общего числа, %
1	Мотивы для улучшения здоровья	43	46,2
2	Эстетические мотивы	26	28,0
3	Социальные мотивы	12	12,9
4	Образовательно-обязательные мотивы	7	7,5

5	Конкурентные мотивы	5	5,4
	Всего	93	100,0

Сравнительный анализ мотивов физической активности среди студентов вузов в международных исследованиях выявляет закономерности, как схожие, так и отличающиеся от наблюдаемых в настоящем исследовании среди казахстанских студентов педагогических вузов, где преобладают мотивы, связанные со здоровьем (46,2 %) и эстетические (28 %), за которыми следуют социальные (12,9 %), обязательно-академические (70,5 %) и конкурентоспособные (5,4 %).

Факторный анализ (в данном случае, Анализ главных компонент, PCA) использовался для выявления скрытой структуры взаимосвязей между 10 ключевыми переменными анкеты. Цель состоит в том, чтобы свести большое количество наблюдаемых показателей к меньшему количеству независимых факторов, которые объясняют большую часть вариаций данных и отражают поведенческие и психологические закономерности физической активности учащихся.

Факторный анализ с использованием метода главных компонент выявил четыре скрытых фактора: первый («общий уровень физической активности и самооценка физического состояния») объединяет частоту занятий, самооценку подготовки, утомляемость после упражнений, питание и влияние распорядка дня. Второй («Мотивация и институциональная вовлеченность») определяется мотивационными факторами и участием в университетской деятельности. Третий («Медицинские ограничения») почти полностью связан с наличием хронических заболеваний. Четвертый («Малоподвижный образ жизни и питание») отражает негативные последствия длительного времени, проведенного перед экраном, и нерегулярного питания. Матрица компонент представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Матрица компонент (метод главных компонент)

Переменная	Компонент 1	Компонент 2	Компонент 3	Компонент 4
Как часто вы занимаетесь физической активностью	0,692	0,190	0,240	0,213
Сколько времени в день вы проводите за экраном	0,380	0,417	-0,032	-0,671
Как часто вы ощущаете усталость после занятий	0,665	-0,306	-0,033	0,118
Как вы оцениваете свою физическую подготовку	0,588	0,112	0,183	0,326
Есть ли у вас хронические заболевания, ограничивающие активность	-0,262	0,179	0,847	0,030
Какое расстояние вы способны пробежать без остановки	-0,624	0,459	-0,250	-0,075
Как вы оцениваете свое питание	0,617	0,121	0,134	-0,529
Как режим дня влияет на вашу физическую активность	0,515	0,410	-0,392	0,293
Какие факторы могли бы мотивировать вас заниматься	-0,249	0,659	0,189	0,154
Принимаете ли вы участие в университетских спортивных мероприятиях	0,079	0,754	-0,106	0,147

Компонент 1 «Физическая вовлечённость и субъективная оценка подготовленности» (ведущий компонент) объединяет переменные, отражающие реальное поведение и

самооценку студента: частоту занятий (0,692), усталость после нагрузки (0,665), самооценку физической подготовки (0,588), оценку питания (0,617) и влияние режима дня (0,515). Отрицательная нагрузка по дистанции бега (-0,624) указывает на важную обратную связь: студенты с более высокой частотой занятий чаще оценивают свою выносливость как умеренную (500 м - 1 км), что типично для регулярной, но не экстремальной активности. Этот компонент описывает общий «физический капитал» личности и является центральным детерминантом поведения.

Компонент 2 «Мотивационно-институциональный фактор» доминируют внешние мотиваторы (0,659) и реальное участие в университетских спортивных мероприятиях (0,754). Фактор подчёркивает, что для большинства студентов внутренняя мотивация недостаточна и требует внешнего «якоря» - системы зачётов, соревнований и социальной поддержки университета. Это самостоятельный механизм, объясняющий, почему даже мотивированные студенты часто остаются пассивными без институционального стимулирования.

Компонент 3 «Здоровье-ограничивающий фактор» почти полностью определяется наличием хронических заболеваний (0,847). Компонент чётко выделяет группу студентов, для которых физическая активность объективно ограничена медицинскими причинами, что требует индивидуального подхода и специальных адаптированных программ.

Компонент 4 «Седентарно-диетический фактор» характеризуется сильными отрицательными нагрузками по времени за экраном (-0,671) и самооценке питания (-0,529). Высокие значения этих переменных образуют самостоятельный негативный кластер, напрямую снижающий уровень физической активности. Фактор отражает современную проблему цифровизации и нерегулярного питания как мощного барьера двигательной активности.

Выделенная четырёхфакторная структура подтверждает, что физическая активность студентов представляет собой сложную многомерную систему, где поведенческие, мотивационные, медицинские и lifestyle-факторы действуют относительно независимо. Это объясняет, почему разрозненные меры (только строительство зала или только агитация) дают ограниченный эффект.

Результаты настоящего исследования показывают крайне низкий уровень регулярной физической активности студентов Павлодарского педагогического университета: 58 % занимаются только в рамках учебного плана (1-2 раза в неделю), 14 % полностью исключают физическую активность, и лишь 18 % тренируются дополнительно 3-5 раз в неделю. Таким образом, около 90 % студентов не достигают рекомендаций ВОЗ (150 минут умеренной или 75 минут интенсивной активности в неделю). Уровень физической активности в Павлодарском педагогическом университете сопоставим с общереспубликанской картиной, но имеет свою специфику (табл. 3).

Таблица 3 - Сравнение уровня физической активности студентов разных вузов Казахстана

Вуз / Исследование	Регулярная дополнительная активность (3+ раза в неделю)	Доля неактивных студентов	Основные барьеры
Павлодарский педагогический (2024) (n=93)	18 %	~90 %	Время, учебная нагрузка, мотивация
КазНУ им. аль-Фараби	~25-30 % (по данным Vinnikov D. et al., 2018)	~65-70 %	Учебная нагрузка, отсутствие условий
Вузы Северного и Центрального Казахстана (2021-2023)	15-22 %	78-85 %	Мотивация, инфраструктура

Средний показатель по вузам РК	~20-25 % (Концепция 2023-2029)	~57 % (охват только плановыми занятиями)	-
--------------------------------	--------------------------------	--	---

Студенты педагогических вузов демонстрируют чуть более высокий профиль активности по сравнению со студентами медицинских и технических специальностей (из-за профессиональной ориентации на здоровьесбережение) [17], но значительно уступают учащимся специализированных спортивных университетов (Казахская академия спорта и туризма) [18]. В Казахском национальном университете им. аль-Фараби регулярную рекреационную физическую активность практиковали 59 % студентов, причём 54-61 % ежедневно проходили 6 км пешком [19]. В нашем педагогическом вузе аналогичный показатель дополнительной активности в 3 раза ниже. В Северном Казахстане и других регионах отмечается схожая картина: у большинства студентов преобладает сидячий образ жизни, а основными барьерами выступают учебная нагрузка и отсутствие мотивации - точно так же, как в Павлодаре [20].

Глобальные данные ВОЗ (2024) подтверждают, что среди студентов и молодёжи 18-25 лет неактивность достигает 31-81 % в зависимости от региона. В Центральной Азии и Восточной Европе показатели аналогичны казахстанским: 40-60 % студентов не соответствуют нормам. Whiting S. et al. (2021) в своем аналитическом обзоре указал что в 9 странах региона (включая Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Узбекистан, Армению, Азербайджан и ряд восточноевропейских) общая физическая неактивность взрослых составляет 10,1-43,6 %. Среди молодёжи и студентов показатели значительно выше (часто 50-70 %) [21]. HBSC/WHO Europe (2022-2024) и региональные отчёты по Центральной Азии показывают, что среди подростков 11-17 лет и студентов 18-24 лет неактивность колеблется в диапазоне 45-75 % в странах ЦА и ВЕ [22].

В странах с высоким уровнем цифровизации образования (Южная Корея, Сингапур, страны ЕС) студенты педагогических направлений также показывают более низкую активность по сравнению со спортивными специальностями, но лучше, чем в технических вузах. Общий уровень недостаточной физической активности среди студентов вузов Южной Кореи действительно высок и составляет 60-80 % случаев несоответствия рекомендациям ВОЗ (150 мин умеренной или 75 мин интенсивной активности в неделю), что в значительной степени связано с высокой академической нагрузкой и чрезмерным экранным временем [23, 24]. Согласно данным национального обследования 2020 г., недостаточная физическая активность наблюдается у 94,1 % подростков и 54,4 % взрослых, при этом для студентов вузов в возрасте 18-24 лет этот показатель оценивается как высокий (около 70-80 %), особенно среди женщин, где 57,5 % респондентов занимаются физической активностью всего один раз в неделю [25]. Эти данные согласуются с отчётом о физической активности детей и молодёжи, где среди школьников и студентов младших курсов только 6,9 % средних школьников и 4,9 % старших достигают рекомендованных 60 мин умеренной-высокой интенсивности в день, что подразумевает неактивность на уровне 93-95 %, а для вузовских студентов аналогично высокие показатели (70-80 %) [26].

Сравнение уровней физической активности по специальностям ограничено, но имеющиеся данные свидетельствуют о том, что студенты в областях, связанных со здоровьем и спортом, часто демонстрируют более высокую активность, чем студенты в гуманитарных или технических областях, в то время как специальности подготовки учителей занимают промежуточное положение [27]. В поперечном исследовании Сравнение студентов-физиотерапевтов (как аналога спортивных/медицинских дисциплин) со студентами неспециализированных специальностей (включая гуманитарные и технические) показало, что студенты-физиотерапевты имеют более низкую интенсивную активность (593 MET мин/неделю против 1133), но более высокую осведомленность о необходимости физической активности (95 % против 87 %), со ссылкой на тот факт, что студенты естественных наук (включая инженерное дело) имеют самую высокую активность

по специальностям, хотя и ниже, чем ожидалось, из-за рабочей нагрузки; в то же время технические области страдают от высокой академической нагрузки и экранного времени [28]. Анализ связи физической активности с успеваемостью среди подростков и младших школьников подтверждает, что учащиеся с высокой степенью воздействия (технические), ИТ(ы) имеют более низкую активность по сравнению с гуманитарными науками или спортом, где интенсивная активность связана с более высокими оценками по естественным наукам, однако студенты технических вузов менее склонны к участию из-за нехватки времени [2929]. При межкультурном сравнении уровней физической активности корейских и малазийских студентов с использованием транстеоретической модели корейские студенты имели более низкую активность в целом без подробной разбивки по специальностям. Однако, было отмечено, что гуманитарные науки и преподавание менее активны из-за академической нагрузки, а спорт более активен; это косвенно подчеркивает, что ИТ и технические дисциплины находятся на самом низком уровне из-за экранного времени (60-70 % времени, проведенного сидя) [30]. Наконец, Связь уровня физической активности с физическими симптомами среди студентов университетов показывает, что низкая активность связана с симптомами, а на факультетах естественных наук (включая технические) они имеют более высокую активность, но студенты инженерных специальностей часто показывают низкую успеваемость из-за рабочей нагрузки, в то время как студенты-преподаватели остаются на уровне средней школы [31]

Заключение

Таким образом, полученные данные демонстрируют, что преобладающая часть опрошенных (58 %) занимается физической активностью эпизодически (1-2 раза в неделю в рамках учебного плана), с доминированием спортивных игр и фитнеса как предпочтительных видов; при этом около 90 % студентов не достигают нормативов, а 14 % полностью избегают активности. Самооценка физической подготовки в основном средняя (65 %), с умеренной выносливостью (500 м - 1 км без остановки 52,7 %) и наличием хронических заболеваний у 25,8 % респондентов. Основными барьерами выступают нехватка времени (58 %), высокая учебная нагрузка (43 %) и недостаток мотивации (37 %), усугубляемые нейтральным или отрицательным влиянием режима дня и чрезмерным экранном временем. Мотивация преимущественно связана с улучшением здоровья и внешнего вида, а удовлетворенность инфраструктурой вуза высока (93,5 %), хотя и не полная. Факторный анализ методом главных компонент выявил четыре латентных фактора: «физическая вовлеченность и субъективная оценка подготовленности» (центральный, объясняющий частоту занятий и самооценку), «мотивационно-институциональный фактор» (внешние стимулы и участие в мероприятиях), «здоровье-ограничивающий фактор» (хронические заболевания) и «седентарно-диетический фактор» (экранный экранное время и питание), подчеркивая многомерный характер проблемы. Сравнительный анализ с данными других вузов Казахстана (15-30 % дополнительной активности) и глобальными показателями (50-75 % неактивности среди студентов в Центральной Азии и Восточной Европе, 60-80 % в странах с высокой цифровизацией как Южная Корея) подтверждает, что ситуация в педагогических вузах отражает общенациональные и международные тенденции гиподинамии, усугубляемые академической нагрузкой, но с потенциалом для улучшения за счет профессиональной ориентации на здоровьесбережение.

Полученные выводы имеют практическую значимость для оптимизации физкультурно-оздоровительной работы в вузах: рекомендуется диверсификация форматов занятий, интеграция системы зачетов за посещение секций, модернизация инфраструктуры и программы по борьбе с седентарным поведением. Ограничениями исследования являются фокус на одном вузе и самоотчетный характер данных; будущие работы должны включать объективные измерения (акселерометрия) и лонгитюдный дизайн для оценки динамики. В целом, повышение физической активности студентов педагогических вузов не только способствует их здоровью, но и формирует основу для трансляции культуры здорового

образа жизни в школьной среде, способствуя реализации государственных программ по укреплению здоровья нации.

ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТ СТУДЕНТТЕРІНІҢ ДЕНЕ БЕЛСЕНДІЛІГІ: ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙДЫ ЖӘНЕ ДЕТЕРМИНИРЛЕУШІ ФАКТОРЛАРДЫ ТАЛДАУ

¹Рахимова М.Н.*, ¹Кольева В.В., ¹Сатабаева Г.К., ¹Солтанбеков С.Е., ²Шапиева Г.Е.
¹Ә. Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан
²Қазақ ұлттық спорт университеті, Астана қ., Қазақстан

Хат алмасу үшін автор: Рахимова М.Н. marzhan.78@mail.ru

Андатпа. Мақалада Павлодар педагогикалық университеті студенттерінің дене белсенділігі деңгейіне жан-жақты талдау жасалған. Ә. Марғұлан 1-2 курстан өткен 93 респонденттің онлайн сауалнама нәтижелерін статистикалық өңдеу негізінде (барлық жағдайлар жарамды). Зерттеудің мақсаты - қозғалыс белсенділігінің қазіргі жағдайын анықтау, негізгі детерминанттар мен кедергілер, сондай-ақ университеттегі дене шынықтыру және сауықтыру жұмыстарын оңтайландыру бойынша ұсыныстар әзірлеу. Белсенділік деңгейінің ДДҰ ұсынымдарына сәйкес келмеуі туралы гипотеза расталды: студенттердің 58%-ы кездейсоқ оқиды (оқу жоспарының бөлігі ретінде аптасына 1-2 рет), 14 %-ы белсенділіктен толығымен аулақ болады және шамамен 90% стандарттарға жетпейді (аптасына 150 минут орташа немесе 75 минут қарқынды жүктеме). Негізгі кедергілер - уақыттың жетіспеушілігі (58 %), оқу жүктемесі (43 %) және мотивация (37 %), экран уақыты мен күнделікті режиммен күшейеді. Мотиваторларға денсаулықты жақсарту (55 респондент) және секциялар бойынша несие (16) кіреді. Негізгі компонент әдісін қолданатын факторлық талдау төрт факторды анықтады: физикалық қатысу және өзін-өзі бағалау, мотивациялық-институционалдық, денсаулықты шектейтін және седативті-диеталық. Басқа қазақстандық жоғары оқу орындарының деректерімен (қосымша белсенділіктің 15-30 %) және жаһандық тенденциялармен (Орталық Азия мен Шығыс Еуропадағы студенттер арасындағы белсенділіктің 50-75 %, цифрландырудың жоғары елдерде 60-80 %) салыстыру педагогикалық жоғары оқу орындарына тән проблеманы растайды. Ұсыныстар сабақтарды әртараптандыруды қамтиды, есеп айырысу жүйесі, инфрақұрылымды жаңғырту және седентациялауға қарсы бағдарламалар. Зерттеу университет саясаты үшін практикалық маңызы бар және өзін-өзі есеп беру деректері түріндегі шектеулері бар салауатты өмір салты мәдениетін қалыптастырудағы педагогикалық университеттердің стратегиялық рөлін көрсетеді.

Түйін сөздер: дене белсенділігі, студенттер, педагогикалық университет, факторлық талдау, мотивация, спорттық инфрақұрылым.

PHYSICAL ACTIVITY OF STUDENTS AT A PEDAGOGICAL UNIVERSITY: ANALYSIS OF THE CURRENT STATE AND DETERMINANT FACTORS

¹Rakhimova M.N., ¹Kolyeva V.V., ¹Satabaeva G.K., ¹Soltanbekov S.E., ²Shapieva G.E.
¹Pavlodar Pedagogical University named after A. Margulan, Pavlodar c. Kazakhstan
²Kazakh National University of Sport, Astana, Kazakhstan

Corresponding author: Rakhimova M.N. marzhan.78@mail.ru

Annotation. The article presents a comprehensive analysis of the level of physical activity among students at Pavlodar Pedagogical University named after A. Margulan, based on statistical processing of online survey results from 93 respondents in their 1st and 2nd years of study (all

cases valid). The aim of the study was to identify the current state of motor activity, key determinants and barriers, as well as to develop recommendations for optimizing physical education and health promotion work at the university. The hypothesis regarding the non-compliance of activity levels with WHO recommendations was confirmed: 58% of students engage in physical activity only episodically (1-2 times per week as part of the curriculum), 14 minutes of moderate or 75 minutes of vigorous activity per week). The primary barriers include lack of time (58 %), high academic workload (43 %), and insufficient motivation (37 %), exacerbated by excessive screen time and daily routine constraints. Key motivators encompass improvement of health and appearance (55 respondents) and credit recognition for participation in sports sections (16 respondents). Factor analysis using the principal component method identified four latent factors: physical engagement and self-perceived fitness, motivational-institutional, health-limiting, and sedentary-dietary. Comparative analysis with data from other Kazakhstani universities (15-30 % additional activity) and global trends (50-75 % inactivity among students in Central Asia and Eastern Europe; 60-80 % in highly digitized countries) confirms that the situation in pedagogical universities reflects a typical regional and international pattern of hypodynamia. Recommendations include diversification of activity formats, implementation of a credit system for section attendance, infrastructure modernization, and programs to reduce sedentary behaviour. The study highlights the strategic role of pedagogical universities in shaping a culture of healthy lifestyles among future teachers, offering practical implications for university policy while acknowledging limitations related to self-reported data.

Keywords: physical activity, students, pedagogical university, factor analysis, physical inactivity, motivation, sports infrastructure.

Список литературы

- 1 Vypasniak I., Ivanyshyn I., Lutskii V., Huzak O., Yukhymuk V., Salatenko I., Svatiev A. The influence of the ethno-territorial factor on the state of physical abilities development of students of Ukrainian educational institutions // *Pedagogy of Physical Culture and Sports*. - 2022. - Vol. 26. - P. 415-425. <https://10.15561/26649837.2022.0608>
- 2 Biçki D., Göktaş A., Özkoçak G., Demircioğlu D.T. Exploring the nexus: physical activity, body image, and anxiety among university students // *BMC Psychology*. -2025. -Vol. 13. -Exploring the nexus. - №. 1. -P. 1065. <https://10.1186/s40359-025-03421-5>
- 3 Palma-Leal X., Chillón P., Segura-Jiménez V. Commuting to university: self-reported and device-measured physical activity and sedentary behaviour // *Sustainability*2022. - Vol.14. - №22. - P.14818 - <https://10.3390/su142214818>
- 4 Stratakis K., Todorovic J., Mirkovic M., Nešić D., Tesanovic T., Terzić-Šupić Z. Examination of factors associated with physical activity among medical students pre- and post-COVID-19 in Serbia // *Scientific Reports*. -2025. -Vol. 15. - №. 1. - P. 5791. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-90544-9>
- 5 López-Valenciano A., Suárez-Iglesias D., Sanchez-Lastra M.A. Impact of COVID-19 pandemic on university students' physical activity levels: An early systematic review // *Frontiers in Psychology*2021. - Vol.11- <https://10.3389/fpsyg.2020.624567>
- 6 Gao W., Feng W., Xu Q., Lu S., Cao K. Barriers associated with the public use of sports facilities in China: a qualitative study // *BMC Public Health*. -2022. -T. 22. -Barriers associated with the public use of sports facilities in China. -№ 1. -P. 2112. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-14441-w>
- 7 Hrušová D., Chaloupský D., Chaloupská P., Hruša P. Blended learning in physical education: application and motivation // *Frontiers in Psychology*. -2024. -Vol. 15. - P. 1380041. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1380041>
- 8 Ráthonyi G., Takács V., Szilágyi R. Your physical activity is in your hand-objective activity tracking among university students in hungary, one of the most obese countries in europe. // *Frontiers in Public Health*2021. - Vol.9 - <https://10.3389/fpubh.2021.661471>

- 9 Physical activity - Mode of access: URL: <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/physical-activity> (accessed date: 06.07.2025).
- 10 Ibrayeva A., Shoranov M., Muminov T., Ismoldayev Y., Tanabayeva S., Fakhradiyev I. Physical activity levels in Kazakhstan: a cross-sectional nationwide study on demographic, socioeconomic, and regional factors // *Medicina*. - 2025. - Vol. 61, № 11. - P. 1913. - <https://10.3390/medicina61111913>
- 11 Об утверждении Концепции развития физической культуры и спорта Республики Казахстан на 2023-2029 годы - ИПС «Әділет». - URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000251> (дата обращения: 20.03.2026).
- 12 Kugara S. Perceptions of female primary school student teachers towards physical activity: a case of four primary school teachers' colleges in Zimbabwe // *International journal of research publication and reviews*. - 2025. - Vol. 6. - P. 1793-1803. - <https://10.55248/gengpi.6.0225.0968>
- 13 Архипова А.В., Пошвенчук Б.Л. Отношение студентов педиатрического факультета Иркутского государственного медицинского университета к физической культуре и спорту // *Эпомен: Медицинские Науки*. - 2024. - № 16. - С. 41-46. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=74918029>
- 14 Бабушкин Е.Г., Тетюхин А.И. Исследование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре у студентов ОмГТУ имени П.А. Столыпина, 2018. - С. 15-19. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34871447>
- 15 Мостовая Т.Н., Мышкин А.И. Укрепление психофизического здоровья студентов вуза средствами физической культуры // *Успехи гуманитарных наук*. - 2023. - № 3. - С. 217-221. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=52761749>
- 16 Шаталов А.А., Алдошина А.А. Современные проблемы физического воспитания студентов в системе высшего образования // *Наука-2020*. - 2025. - № 2 (76). - С. 54-59. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-problemy-fizicheskogo-vospitaniya-studentov-v-sisteme-vysshego-obrazovaniya>
- 17 Кубиева С.С., Ботагариев Т.А., Жетимеков Е.Т. Физическая подготовленность и физическое развитие студентов вузов различного профиля // *Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта*. - 2018. - № 2(9). - С. 26-49. - Режим доступа: <https://hpcas.ru/article/view/4099>.
- 18 Мухамбет Ж.С., Авсиевич В.Н. Двигательная активность студентов вузов Республики Казахстан // *Образование и воспитание*. - 2022. - Т. 38, № 2. - С. 45-50. - Режим доступа: <https://moluch.ru/th/4/archive/219/7224>
- 19 Vinnikov D., Romanova Zh., Dushpanova A., Absatarova K., Utepbergenova Zh. Predictors of physical activity in Kazakhstan university students // *The Journal of Psychology and Sociology*. - 2018. - Vol. 64, № 1. - P. 144-152. - <https://10.26577/JPSS-2018-1-625>.
- 20 Огиенко Н., Кифик Н., Мальшакова В. Тенденции в отношении к культуре здоровья и физической активности студенческой молодежи Северного Казахстана // *3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация*. - 2023. - № 4. - P. 217-229. - https://10.52269/22266070_2023_4_217
- 21 Whiting S., Mendes R., Abu-Omar K., Gelius P., Crispo A. Physical inactivity in nine European and Central Asian countries: an analysis of national population-based survey results // *European Journal of Public Health*. - 2021. - Vol. 31, № 4. - P. 846-853. - <https://10.1093/eurpub/ckab028>.
- 22 Global status report on physical activity 2022. - Geneva: World Health Organization, 2022. - 132 p. - Режим доступа: <https://www.who.int/teams/health-promotion/physical-activity/global-status-report-on-physical-activity-2022>
- 23 Seo Y.B., Oh Y.H., Yang Y.J. Current status of physical activity in South Korea // *Korean Journal of Family Medicine*. - 2022. - Vol. 43, № 4. - P. 209. - <https://10.4082/kjfm.22.0099>
- 24 Park S., Kim H.J., Kim S., Rhee S.Y., Woo H.G. National trends in physical activity among adults in South Korea before and during the COVID-19 pandemic, 2009-2021 // *JAMA*

network open. - 2023. - Vol. 6, № 6. - P. e2316930. - <https://10.1001/jamanetworkopen.2023.16930>

25 Lee J.H., Son Y., Park J., Lee H., Choi Y. Comparison of national trends in physical activity among adolescents before and during the COVID-19 pandemic: A nationally representative serial study in South Korea // *Heliyon*. - 2024. - Vol. 10, № 21. - Режим доступа: [https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440\(24\)16035-5?uuiid=uiid%3A7e086aba-4e70-49f6-a034-9fc09f37e69f](https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(24)16035-5?uuiid=uiid%3A7e086aba-4e70-49f6-a034-9fc09f37e69f)

26 Tremblay M.S., Barnes J.D., Demchenko I., Gonzalez S.A., Brazo-Sayavera J. Active healthy kids global alliance global matrix 4.0-a resource for physical activity researchers // *Journal of Physical Activity and Health*. - 2022. - Vol. 19, № 11. - P. 693-699. - <https://10.1123/jpah.2022-0257>

27 Reilly J.J., Barnes J., Gonzalez S., Huang W.Y., Manyanga T., Tanaka C. Tremblay M.S. Recent secular trends in child and adolescent physical activity and sedentary behavior internationally: analyses of active healthy kids' global alliance global matrices 1.0 to 4.0 // *Journal of Physical Activity and Health*. - 2022. - Vol. 19, № 11. - P. 729-736. - <https://10.1123/jpah.2022-0312>

28 So W.-Y. Association between physical activity and academic performance in Korean adolescent students // *BMC Public Health*. - 2012. - Vol. 12, № 1. - P. 258. - <https://10.1186/1471-2458-12-258>

29 Ryu H.-J., Kwon J.-W., Lee Y.-M. Recognition of physical activity between physical therapy and non-physical therapy students: cross-sectional survey // *The Journal of Korean Physical Therapy*. - 2021. - Vol. 33, № 6. - P. 307-313. - <https://10.18857/jkpt.2021.33.6.307>

30 Kim Y., Kuan G. A cross-cultural comparison of college students' physical activity in Korea and Malaysia using the transtheoretical model // *International journal of sport psychology*. - 2022. - Vol. 53, № 2. - P. 1-15. - Режим доступа: <http://www.ijsp-online.com/download/53/int.j.sport.psychol.2022.53.119-133.pdf>.

31 Ahn S.-H., Um Y.-J., Kim Y.-J., Kim H.-J., Oh S.-W. Association between physical activity levels and physical symptoms or illness among university students in Korea // *Korean journal of family medicine*. - 2016. - Vol. 37, № 5. - P. 279. - <https://10.4082/kjfm.2016.37.5.279>

References

1 Ahn, S.-H., Um, Y.-J., Kim, Y.-J., Kim, H.-J., Oh, S.-W., Lee, C. M., Kwon, H., & Joh, H.-K. (2016). Association between physical activity levels and physical symptoms or illness among university students in Korea. *Korean journal of family medicine*, 37(5), 279. <https://doi.org/10.4082/kjfm.2016.37.5.279>

2 Arhipova, A. V., & Poshvenchuk, B. L. (2024). Otnoshenie studentov pediatricheskogo fakul'teta Irkutskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta k fizicheskoj kul'ture i sportu. *Epomen: Medicinskie Nauki*, (16), 41-46. <https://elibrary.ru/item.asp?id=74918029>

3 Babushkin, E. G., & Tetyuhin, A. I. (2018). Issledovanie motivacionno-cennostnogo otnosheniya k fizicheskoj kul'ture u studentov OmGTU. 15-19. <https://elibrary.ru/item.asp?id=34871447>

4 Biçki, D., Göktaş, A., Özkoçak, G., & Demircioğlu, D. T. (2025). Exploring the nexus: Physical activity, body image, and anxiety among university students. *BMC Psychology*, 13(1), 1065. <https://doi.org/10.1186/s40359-025-03421-5>

5 Gao, W., Feng, W., Xu, Q., Lu, S., & Cao, K. (2022). Barriers associated with the public use of sports facilities in China: A qualitative study. *BMC Public Health*, 22(1), 2112. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-14441-w>

6 Hrušová, D., Chaloupský, D., Chaloupská, P., & Hruša, P. (2024). Blended learning in physical education: Application and motivation. *Frontiers in Psychology*, 15, 1380041. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1380041>

- 7 Ibrayeva, A., Shoranov, M., Muminov, T., Ismoldayev, Y., Tanabayeva, S., & Fakhradiyev, I. (2025). Physical activity levels in Kazakhstan: A cross-sectional nationwide study on demographic, socioeconomic, and regional factors. *Medicina*, 61(11), 1913. <https://doi.org/10.3390/medicina61111913>
- 8 Kim, Y., & Kuan, G. (2022). A cross-cultural comparison of college students' physical activity in Korea and Malaysia using the transtheoretical model. *International journal of sport psychology*, 53(2), 1-15. <http://www.ijsp-online.com/download/53/int.j.sport.psychol.2022.53.119-133.pdf>
- 9 Kubieva, S. S., Botagariev, T. A., & ZHetimekov, E. T. (2018). Fizicheskaya podgotovlennost' i fizicheskoe razvitie studentov vuzov razlichnogo profilya. *Zdorov'e cheloveka, teoriya i metodika fizicheskoy kul'tury i sporta*, (2(9)), 26-49. <https://hpcas.ru/article/view/4099>
- 10 Kugara, S. (2025). Perceptions of female primary school student teachers towards physical activity: A case of four primary school teachers colleges in Zimbabwe. *International Journal of Research Publication and Reviews*, 6, 1793-1803. <https://doi.org/10.55248/gengpi.6.0225.0968>
- 11 Lee, J. H., Son, Y., Park, J., Lee, H., Choi, Y., Lee, M., Kim, S., Kang, J., Oh, J., & Kim, H. J. (2024). Comparison of national trends in physical activity among adolescents before and during the COVID-19 pandemic: A nationally representative serial study in South Korea. *Heliyon*, 10(21). [https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440\(24\)16035-5?uuiid=uuid%3A7e086aba-4e70-49f6-a034-9fc09f37e69f](https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(24)16035-5?uuiid=uuid%3A7e086aba-4e70-49f6-a034-9fc09f37e69f)
- 12 Mostovaya, T. N., & Myshkin, A. I. (2023). Ukreplenie psihofizicheskogo zdorov'ya studentov vuzov sredstvami fizicheskoy kul'tury. *Uspekhi gumanitarnykh nauk*, (3), 217-221. <https://elibrary.ru/item.asp?id=52761749>
- 13 Muhambet Zh.S. Avsievich V.N. Dvigatel'naya aktivnost' studentov vuzov Respubliki Kazahstan // *Obrazovanie i vospitanie*. - 2022. - T. 38, № 2. - S. 45-50. - <https://moluch.ru/th/4/archive/219/7224>
- 14 Ob utverzhdenii Konceptii razvitiya fizicheskoy kul'tury i sporta Respubliki Kazahstan na 2023-2029 gody - IPS «Әdilet». - URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000251> (data obrashcheniya: 20.03.2026).
- 15 Ogienko, N., Kifik, N., & Mal'shakova, V. (2023). Tendencii v otnoshenii k kul'ture zdorov'ya i fizicheskoy aktivnosti studencheskoj molodyozhi severnogo kazahstana. 3i: intellect, idea, innovation - intellekt, ideya, innovaciya, (4), 217-229. https://doi.org/10.52269/22266070_2023_4_217
- 16 Palma-Leal, X., Chillón, P., Segura-Jiménez, V., Pérez-Bey, A., Sánchez-Delgado, A., & Camiletti-Moirón, D. (2022). Commuting to university: Self-reported and device-measured physical activity and sedentary behaviour. *Sustainability*, 14(22), 14818. <https://doi.org/10.3390/su142214818>
- 17 Park, S., Kim, H. J., Kim, S., Rhee, S. Y., Woo, H. G., Lim, H., Cho, W., & Yon, D. K. (2023). National trends in physical activity among adults in South Korea before and during the COVID-19 pandemic, 2009-2021. *JAMA network open*, 6(6), e2316930. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.16930>
- 18 Physical activity. (b. d.). Izvlecheno 6 iyul' 2025 g., ot <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- 19 Ráthonyi, G., Takács, V., Szilágyi, R., Bácsné Bába, É., Müller, A., Bács, Z., Harangi-Rákos, M., Balogh, L., & Ráthonyi-Odor, K. (2021). Your physical activity is in your hand—Objective activity tracking among university students in Hungary, one of the most obese countries in Europe. *Frontiers in Public Health*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.661471>
- 20 Reilly, J. J., Barnes, J., Gonzalez, S., Huang, W. Y., Manyanga, T., Tanaka, C., & Tremblay, M. S. (2022). Recent secular trends in child and adolescent physical activity and sedentary behavior internationally: Analyses of active healthy kids' global alliance global matrices 1.0 to 4.0. *Journal of Physical Activity and Health*, 19(11), 729-736. <https://doi.org/10.1123/jpah.2022-0312>

21 Ryu, H.-J., Kwon, J.-W., & Lee, Y.-M. (2021). Recognition of physical activity between physical therapy and non-physical therapy students: Cross-sectional survey. *The Journal of Korean Physical Therapy*, 33(6), 307-313. <https://doi.org/10.18857/jkpt.2021.33.6.307>

22 Seo, Y. B., Oh, Y. H., & Yang, Y. J. (2022). Current status of physical activity in South Korea. *Korean Journal of Family Medicine*, 43(4), 209. <https://doi.org/10.4082/kjfm.22.0099>

23 SHatalov, A. A., & Aldoshina, A. A. (2025). Sovremennye problemy fizicheskogo vospitaniya studentov v sisteme vysshego obrazovaniya. *Nauka-2020*, (2 (76)), 54-59. <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-problemy-fizicheskogo-vospitaniya-studentov-v-sisteme-vysshego-obrazovaniya>

24 So, W.-Y. (2012). Association between physical activity and academic performance in Korean adolescent students. *BMC Public Health*, 12(1), 258. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-258>

25 Stratakis, K., Todorovic, J., Mirkovic, M., Nešić, D., Tesanovic, T., & Terzić-Šupić, Z. (2025). Examination of factors associated with physical activity among medical students pre and post-COVID-19 in Serbia. *Scientific Reports*, 15(1), 5791. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-90544-9>

26 Tremblay, M. S., Barnes, J. D., Demchenko, I., Gonzalez, S. A., Brazo-Sayavera, J., Kalinowski, J., Katzmarzyk, P. T., Manyanga, T., Reilly, J. J., & Wong, S. H. S. (2022). Active healthy kids' global alliance global matrix 4.0-A resource for physical activity researchers. *Journal of Physical Activity and Health*, 19(11), 693-699. <https://doi.org/10.1123/jpah.2022-0257>

27 Vinnikov, D., Romanova, Zh., Dushpanova, A., Absatarova, K., Utepbergenova, Zh., Ualiyeva, A. & Tiwari, K. (2018). Predictors of physical activity in Kazakhstan university students. *The Journal of Psychology and Sociology*, 64(1), 144-152. <https://doi.org/10.26577/JPSS-2018-1-625>

28 Vypasniak, I., Ivanyshyn, I., Lutskii, V., Huzak, O., Yukhymuk, V., Salatenko, I., & Svatiev, A. (2022). The influence of the ethno-territorial factor on the state of physical abilities development of students of Ukrainian educational institutions. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 26, 415-425. <https://doi.org/10.15561/26649837.2022.0608>

29 Whiting, S., Mendes, R., Abu-Omar, K., Gelius, P., Crispo, A., McColl, K., Simmonds, P., Fedkina, N., Andreasyan, D., & Gahraman, H. (2021). Physical inactivity in nine European and Central Asian countries: An analysis of national population-based survey results. *European Journal of Public Health*, 31(4), 846-853. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckab028>

30 World Health Organization. (2022). Global status report on physical activity 2022. World Health Organization. <https://www.who.int/teams/health-promotion/physical-activity/global-status-report-on-physical-activity-2022>

31 López-Valenciano, A., Suárez-Iglesias, D., Sanchez-Lastra, M. A., & Ayán, C. (2021). Impact of COVID-19 pandemic on university students' physical activity levels: An early systematic review. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.624567>

Авторлар туралы ақпарат // Информация об авторах // Information about the Authors

Рахимова Маржан Нурумкановна - преподаватель Высшей школы искусства и спорта Павлодарского педагогического университета им. А. Марғулана, г. Павлодар, Казахстан.

Рахимова Маржан Нурумкановна - Ә.Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университетінің өнер және спорт жоғары мектебінің оқытушысы, Павлодар қ., Қазақстан.

Rakhimova Marzhan Nurumkanovna - Lecturer at the Higher School of Art and Sports, Pavlodar Pedagogical University named after A. Margulan, Pavlodar c., Kazakhstan.

e-mail: marzhan.78@mail.ru,

ORCID iD: [0009-0009-0263-4094](https://orcid.org/0009-0009-0263-4094)

Кольева Виктория Викторовна - старший преподаватель Высшей школы искусства и спорта Павлодарского педагогического университета им. А. Маргулана, г. Павлодар, Казахстан.

Кольева Виктория Викторовна - Ә.Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университетінің өнер және спорт жоғары мектебінің аға оқытушысы, Павлодар қ., Қазақстан.

Kolyeva Victoria Victorovna - Lecture of the Higher School of Art and Sports of Pavlodar Pedagogical University named after A. Margulan, Pavlodar c., Kazakhstan.

e-mail: koleva.vika@mail.ru,

ORCID iD: [0009-0008-2362-5472](https://orcid.org/0009-0008-2362-5472)

Сатабаева Гулдана Кабылбековна - преподаватель Высшей школы искусства и спорта Павлодарского педагогического университета им. А. Маргулана, г. Павлодар, Казахстан.

Сатабаева Гулдана Кабылбековна - Ә.Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университетінің өнер және спорт жоғары мектебінің оқытушысы, Павлодар қ., Қазақстан.

Satabaeva Guldana Kabilbekovna - Lecturer at the Higher School of Art and Sports, Pavlodar Pedagogical University named after A. Margulan, Pavlodar c., Kazakhstan.

e-mail: eroha.90.00@gmail.com,

ORCID iD: [0009-0001-6424-4499](https://orcid.org/0009-0001-6424-4499)

Солтанбеков Серик Еркинович - преподаватель-эксперт Высшей школы искусства и спорта Павлодарского педагогического университета им. А. Маргулана, г. Павлодар, Казахстан.

Солтанбеков Серик Еркинович - Ә.Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университетінің өнер және спорт жоғары мектебінің оқытушысы-сарапшы, Павлодар қ., Қазақстан.

Soltanbekov Serik Erkinovich - Lecturer-expert of the Higher School of Art and Sports of Pavlodar Pedagogical University named after A. Margulan, Pavlodar c., Kazakhstan.

e-mail: sse05@mail.ru

ORCID iD: [0009-0007-8366-2710](https://orcid.org/0009-0007-8366-2710)

Шапиева Гульмира Еренгайповна - сеньор-лектор, Казахский национальный университет спорта, г.Астана, Казахстан

Шапиева Гүлмира Еренғайповна - сеньор-лектор, Қазақ ұлттық спорт университеті, Астана қ., Қазақстан

Shapieva Gulmira Erenгаipovna - senior Lecturer, Kazakh National University of Sport, Astana c., Kazakhstan

e-mail: Shgulmirae2025@gmail.com

ORCID iD: [0009-0001-1398-4534](https://orcid.org/0009-0001-1398-4534)

DEVELOPMENT OF AN INTELLIGENT SPORTS ANALYTICS SYSTEM BASED ON MATCH TRIGGER ANALYSIS AND THE APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS

Kaliyeva A. T., Martyntsov N.V.^a

Astana University College, Astana, Kazakhstan

Corresponding author: Martyntsov N.V. Nikolay.Martyntsov@astanait.edu.kz

Abstract. This article discusses the development of a sports analysis system based on match data processing and the application of artificial intelligence methods. A software solution is proposed that allows statistical data to be uploaded in Excel format and automatically identifies key factors influencing the course of a match, such as winning streaks, draws, and changes in game dynamics. Various artificial intelligence models are examined and a comparative analysis of their applicability to sports analysis tasks is conducted, taking into account the specifics of trigger data. Based on the identified triggers, a structured set of features is generated and sent to the artificial intelligence model for further analysis. A language model is used to interpret the obtained data and generate analytical conclusions and recommendations for players. The results of the study show that the proposed approach automates match analysis, improves the objectivity of performance evaluation, and reduces data processing time. The developed system can be used to optimize training and identify weaknesses in players' performance. The article also presents the mathematical models and formulas used to identify triggers, and justifies the choice of these methods in terms of analytical effectiveness.

Keywords: sports analytics, artificial intelligence, match analysis, triggers, Excel, data processing.

Introduction. In the context of the modern world, the need for tools that enable rapid and accurate data processing and extraction of relevant information is becoming increasingly evident [1, 2]. In practice, match analysis is often conducted manually or using simple data processing methods. This approach is time-consuming and does not always reveal important trends in the game, as confirmed in studies on the development of training methods [3]. Furthermore, the results of the analysis can be influenced by the subjective opinion of the specialist, which reduces its accuracy.

This requires the development of a system capable of automatically processing match data, identifying key factors, and using artificial intelligence methods for further analysis [4]. The proposed approach aims to simplify the analysis process, increase its objectivity, and reduce its time.

The aim of the study is to develop a sports analytics system using trigger-based artificial intelligence to automate statistical data processing. Table tennis is characterized by a fast pace, rapidly changing game situations, and a large number of short rallies. Furthermore, winning streaks, changes in tempo, and consistency in player performance play a significant role in table tennis; therefore, the use of automated analysis allows for more accurate match evaluation and the identification of patterns in play.

Materials and methods. Online resources on sports match data processing and game analysis methods were utilized. A table tennis match analysis expert was also consulted to identify factors that trigger critical game situations and recurring game patterns.

Particular attention was paid to the selection of the artificial intelligence model, as not all language models are capable of accurately analyzing sports data and interpreting game progress. LM Studio software [5] was used to develop these models, allowing for the processing of language models locally on the computer and their adaptation based on specific data.

When developing sports analysis systems, match processing is divided into two main types: individual analysis and head-to-head analysis.

Individual analysis focuses on the statistics of a specific player, independent of other players in the game. This analysis examines individual performance indicators, consistency of play, win and loss streaks, and performance changes in various game situations.

1. Single-player analysis. The analysis used metrics based on match statistics, wins and losses, match schedule, and post-holiday changes in results. These metrics were chosen because they allow us to determine a player's consistency, mental toughness, and the impact of external factors on their overall performance.[6]

A basic list of triggers for single-player analysis that are most commonly encountered by players:

- Top-performing players
- High percentage of defeats
- A losing streak
- Post-holiday performance decline
- Time-of-day analysis

Top-performing players. This trigger identifies players with the highest performance. The primary metric used is win rate over the analyzed period. A player is considered highly effective if their win rate is at least 70% across all matches. This enables the identification of strong and consistent players.

$$W_r = \frac{W}{M} * 100\%$$

W – number of victories.

M – number of matches.

High percentage of defeats. This trigger identifies players with a high loss rate exceeding 50%. It also helps detect inconsistencies in their results and potential issues with game preparation.

$$L_r = \frac{L}{M} * 100\%$$

L – number of defeats.

M – number of matches.

Series of defeats. This trigger is used to analyze long losing streaks. Its formula identifies the current and longest losing streak. Such patterns are often observed in players who are mentally unprepared or experiencing a loss of form.

$$S_l = \sum_{i=1}^n l_i$$

l_i – consecutive defeat.

S_l – length of losing streaks.

n – number of matches in the series.

Post-holiday performance decline. This trigger was developed to analyze changes in performance after a rest period and determine the impact of breaks on an athlete's performance.

$$P_h = \frac{L_h}{M_h}$$

L_h – defeats after the holidays.

M_h – number of matches after the holidays.

Time-of-day analysis. The "Time-of-day analysis" trigger allows the system to evaluate the impact of time of day on a player's performance during a match. This enables the identification of periods during which player performance declines or improves.

$$T_p = \frac{L_t}{M_t} * 100\%$$

L_t – defeats in a certain period of time.

M_t – number of matches in a given period.

Based on the received data, the system forms a structured set of features, which are then used by the artificial intelligence model to generate analytical conclusions and recommendations.

2. Head-to-head analysis. The analysis was based on metrics such as losing streaks, player behavior in tied-score situations, first-set evaluations, typical final results, and unusual game situations. These metrics were chosen because they allow for a clear analysis of athletes' mental resilience, their ability to maintain an advantage, and the specific characteristics of their performance against specific opponents.

A losing streak against a specific opponent

Losses in close match endings

Recurring match scores

Anomalous sets

The impact of the first set

Behavior when the score is 1:1

Behavior with a 2:0 lead

Losing streaks against a specific opponent. The "Loss Streak vs. Opponent" metric helps identify repeated losses to a specific player. This metric allows for the accurate identification of strong opponents and an analysis of an athlete's ability to counter a specific playing style.

$$S_h = \sum_{i=1}^n l_i$$

S_h – a losing streak against a specific opponent.

l_i – individual loss.

n – number of matches in the series.

Losses in close match endings. This trigger is used to analyze matches lost by minimal sets. It helps determine a player's ability to maintain consistency during key moments of the match.

$$C_l = \frac{L_c}{L_t} * 100\%$$

L_c – number of defeats in different endings.

L_t – total number of defeats.

Recurring match scores. Recurring game scenarios help identify the most common outcomes in matches between two players. Analyzing these recurring scenarios allows us to discover patterns in the matchup and dominant game tendencies.

$$F_s = \max(\text{score}_i)$$

score_i – specific match score.

F_s – most frequently repeated set.

Anomalous sets. This trigger indicates anomalous situations in sets, such as major losses or wins. Such results are very rare, so they indicate dominance of one of the opponents.

$$A_s = \sum_{i=1}^n a_i$$

a_i – anomalous set.

A_s – number of anomalous sets.

Impact of the first set. The first set often has a profound impact on a player's mental state and confidence. By identifying a pattern between a win or loss in the first round and the final result of the game, we can predict the outcome in advance using this trigger. In this case, there are four possible outcomes: win one set but lose the game; win one set and win the game; lose one set and lose the game; or lose one set but win the game.

$$F_w = \frac{W_{1:0}}{M_{1:0}} * 100\%$$

$W_{1:0}$ – victories after winning the first set.

$M_{1:0}$ – matches where the player led 1:0.

Behavior when the score is 1:1. A 1-1 score is a key moment in a match. Therefore, using this trigger, we can detect a player's tendency, or more precisely, their behavior after a 1-1 score. If the percentage is greater than 80%, it indicates that the player is losing ground in crucial moments. This could be caused by poor mental preparation or excessive anxiety.

$$D_b = \frac{W_d}{M_d} * 100\%$$

W_d – number of successful scenarios after a 1:1 score.

M_d – total number of matches with a score of 1:1.

Behavior with a 2:0 lead. This trigger allows the system to identify a player's behavior when they have a high chance of winning a match. The player may either maintain the advantage and win with a score of 3:0, 3:1, or 3:2, or lose the match despite the initial advantage. If they win, this indicates that the player is tenacious and can turn the game around in a stressful situation.

$$L_{2:0} = \frac{M_{lose}}{M_{2:0}} * 100\%$$

M_{lose} – matches lost after a score of 2:0.

$M_{2:0}$ – total number of matches with a 2:0 advantage.

Head-to-head analysis allows us to identify recurring patterns between specific opponents and analyze player behavior in key game situations. The resulting triggers help us understand athletes' mental resilience, their ability to maintain an advantage, and their effectiveness against specific opponents. The analysis results are used by a language model to generate analytical reports and recommendations.

Research results and their discussion. The system used artificial intelligence language models to generate analytical inferences. Selecting the appropriate model was a crucial step, as different models analyze statistical data and game situations differently [7]. During development, several models were tested, accessible through the LM Studio program:

- openai/gpt-oss-20b;
- DeepSeek-R1-0528-Qwen3-8B;
- google/gemma-2-2b-it;
- qwen2.5-3b-instruct.

When comparing the models, the following were taken into account:

- accuracy;
- data processing speed;
- stability of responses;
- quality of comparisons between players;
- the ability of the model to find recurring game scenarios.

During testing, the DeepSeek-R1-0528-Qwen3-8B model showed the best results when analyzing pairs of players (Figure 1).[8]

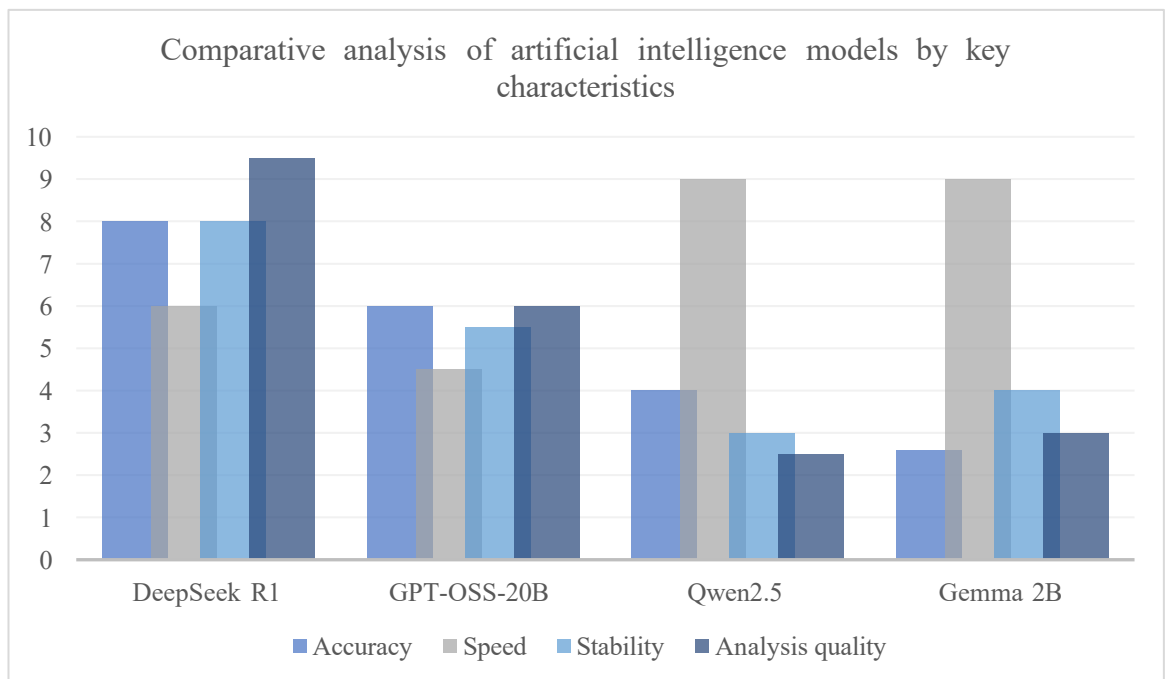


Figure 1 - Comparative analysis of artificial intelligence models by key characteristics

It proved more effective at analyzing matches between specific opponents, accurately identifying patterns, and drawing logical conclusions. Furthermore, the model demonstrated the ability to perform in-depth analysis using match history data and evidence-based reasoning. (Table 1)

Table 1 – A comparative analysis of artificial intelligence models in sports match analysis

Model	Advantages	Disadvantages
R1 DeepSeek	Good comparative analysis. Provides evidence.	Requires high computational resources.
GPT-OSS-20B	Fast response generation, has the ability to make a comparative analysis.	Slower response generation and occasional analytical inaccuracies.
Qwen 2.5	Fast generation.	Limited analytical capabilities and lower accuracy.
Gemma 2B	Low resource consumption, fast response generation.	Low accuracy, less stable output, and grammatical errors. Generated excessive irrelevant information.

The model also demonstrated good performance and high stability when running repeated queries. This is especially important, as sports analysis requires minimal random errors to draw conclusions.

The openai/gpt-oss-20b model also performed well, particularly when analyzing individual players and generating detailed recommendations. However, it had grammatical errors when generating responses in Russian and sometimes became confused in its conclusions, providing incorrect information.

The Google/gemma-2-2b-it and qwen2.5-3b-instruct models [9, 10] demonstrated low analysis accuracy and inconsistent results; therefore, they were not included in the final version of the system.

As a result, the DeepSeek-R1-0528-Qwen3-8B model was chosen as the main model for pairwise analysis, since it provided a good balance between speed, accuracy of analysis and quality of analytical conclusions.

The final program and its architecture were developed using React JS, with the server side using Fast API. Player data and analysis history are stored in PostgreSQL 17. (Figure 2)

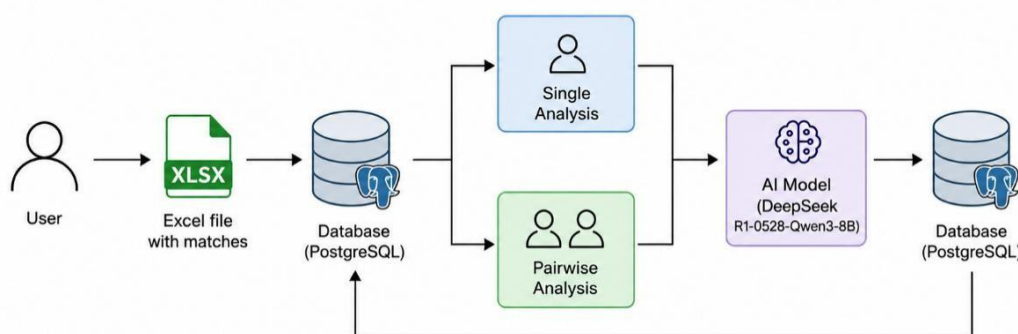


Figure 2 - Sports analytics system architecture

The user uploads an Excel file with match data, after which the information is stored in a PostgreSQL database. The system then performs individual or head-to-head match analysis based on developed triggers. The obtained results are fed to the DeepSeek-R1-0528-Qwen3-8B artificial intelligence model to generate analytical conclusions and recommendations. Once the analysis is complete, the final data is saved back to the database for further use and display in the system.

Conclusion. This study developed a table tennis analysis system based on trigger analysis and artificial intelligence. The system processes match statistics, identifies recurring game situations, and generates analytical insights to evaluate athlete performance. The dataset included more than 1,500 table tennis matches collected during 2024–2025.

The study identified key triggers for individual and head-to-head player analysis. Using these triggers, it was possible to accurately determine the consistency of athletes' performance,

psychological factors, specific characteristics of play against certain opponents, and other trends that influence game outcomes.

The study also tested various artificial intelligence models for sports data analysis. The results showed that the DeepSeek-R1-0528-Qwen3-8B model was the most effective for head-to-head player analysis and drawing conclusions.

The results demonstrate that the use of artificial intelligence and automated analysis reduces data processing time, limits the impact of human error, and improves the objectivity of sports analysis. The developed system can be used to analyze matches, athlete training, and develop analytical tools for sports. The proposed approach demonstrates the potential of artificial intelligence methods for automating sports analytics and supporting coaching decision-making processes.

МАТЧТАРДЫ ТРИГГЕРЛІК ТАЛДАУ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНУ НЕГІЗІНДЕ СПОРТТЫҚ АНАЛИТИКАНЫҢ ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ

Қалиева А. Т., Мартынцов Н. В.^а

Astana University College, Астана қ., Қазақстан

Хат алмасу үшін автор: Мартынцов Н. В. Nikolay.Martyntsov@astanait.edu.kz

Андатпа. Бұл мақалада матч деректерін өңдеу және жасанды интеллект әдістерін қолдану негізінде спорттық талдау жүйесін әзірлеу қарастырылады. Excel форматындағы статистикалық деректерді жүктеуге және жеңіс сериялары, тең аяқталған матчтар мен ойын динамикасының өзгерістері сияқты матч барысына әсер ететін негізгі факторларды автоматты түрде анықтауға мүмкіндік беретін бағдарламалық шешім ұсынылады. Жасанды интеллекттің әртүрлі модельдері қарастырылып, триггерлік деректердің ерекшелігін ескере отырып, олардың спорттық талдау міндеттеріне қолданылуына салыстырмалы талдау жүргізіледі. Анықталған триггерлер негізінде жасанды интеллект моделіне одан әрі талдау үшін жіберілетін белгілердің құрылымдық жиыны қалыптастырылады. Тілдік модель алынған деректерді интерпретациялау және ойыншыларға арналған аналитикалық қорытындылар мен ұсынымдар генерациялау үшін қолданылады. Зерттеу нәтижелері ұсынылған тәсілдің матчтарды талдауды автоматтандыратынын, нәтижелерді бағалаудың объективтілігін арттыратынын және деректерді өңдеу уақытын қысқартатынын көрсетеді. Әзірленген жүйе жаттығуларды оңтайландыру және ойыншылардың әлсіз жақтарын анықтау үшін пайдаланылуы мүмкін. Мақалада сонымен қатар триггерлерді анықтауға арналған математикалық модельдер мен формулалар ұсынылып, бұл әдістердің таңдауы талдау тиімділігі тұрғысынан негізделеді.

Түйінді сөздер: спорттық аналитика, жасанды интеллект, матчтарды талдау, триггерлер, Excel, деректерді өңдеу.

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ СПОРТИВНОЙ АНАЛИТИКИ НА ОСНОВЕ ТРИГГЕРНОГО АНАЛИЗА МАТЧЕЙ И ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Қалиева А. Т., Мартынцов Н. В.^а

Astana University College, г. Астана, Казахстан

Автор для корреспонденции: Мартынцов Н. В. Nikolay.Martyntsov@astanait.edu.kz

Аннотация. В данной статье рассматривается разработка системы спортивного анализа, основанной на обработке данных матчей и применении методов искусственного интеллекта. Предлагается программное решение, позволяющее загружать статистические данные в формате Excel и автоматически определять ключевые факторы, влияющие на ход матча, такие как победные серии, ничьи и изменения в динамике игры. Рассматриваются различные модели искусственного интеллекта и проводится сравнительный анализ их применимости к задачам спортивного анализа с учетом специфики триггерных данных. На основе выявленных триггеров генерируется структурированный набор характеристик, который отправляется в модель искусственного интеллекта для дальнейшего анализа. Языковая модель используется для интерпретации полученных данных и генерации аналитических выводов и рекомендаций для игроков. Результаты исследования показывают, что предложенный подход автоматизирует анализ матчей, повышает объективность оценки результатов и сокращает время обработки данных. Разработанная система может быть использована для оптимизации тренировок и выявления слабых сторон игроков. В статье также представлены математические модели и формулы, используемые для выявления триггеров, и обосновывается выбор этих методов с точки зрения эффективности анализа.

Ключевые слова: спортивная аналитика, искусственный интеллект, анализ матчей, триггеры, Excel, обработка данных.

References

- 1 Mateus N., Abade E., Coutinho D., Gómez M.-Á., Sampaio J. Empowering the Sports Scientist with Artificial Intelligence in Training, Performance, and Health Management // *Sensors*. – 2025. – Vol. 25. – Art. 139. – DOI: 10.3390/s25010139. – URL: <https://www.mdpi.com/1424-8220/25/1/139> (accessed: 01.05.2026).
- 2 Ghosh I. et al. Sports analytics review: artificial intelligence applications, emerging technologies, and algorithmic perspective // *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*. – 2023. – Vol. 13, No. 5. – Art. e1496. – DOI: 10.1002/widm.1496.
- 3 Dzholiev I.M.O., Saparov B.M., Obnosov V.A., Mishin A.S. Development of innovative training methods for improving the professional skills of young basketball players [in Russian] // *Management of Education*. – 2025. – Vol. 15, No. 1-1. – P. 81–96. – DOI: 10.25726/d0195-2862-7353-e.
- 4 Manuylenko E.V., Tashchiyan A.A., Sozaeva A.S. The use of artificial intelligence technologies in sports [in Russian] // *Bulletin of Rostov State University of Economics (RINH)*. – Rostov-on-Don, 2023.
- 5 LM Studio Documentation: official LM Studio website. – URL: <https://lmstudio.ai/docs/app> (accessed: 01.05.2026).
- 6 Lei J., Kang T., Cao Y., Ren S. Capturing Momentum: Tennis Match Analysis Using Machine Learning and Time Series Theory // *arXiv preprint arXiv:2404.13300*. – 2024. – URL: <https://arxiv.org/abs/2404.13300> (accessed: 01.05.2026).
- 7 Xia H., Yang Z., Wang Y. et al. SportQA: A Benchmark for Sports Understanding in Large Language Models // *Proceedings of the 2024 Annual Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics (NAACL)*. – 2024. – URL: <https://arxiv.org/abs/2402.15862> (accessed: 01.05.2026).
- 8 DeepSeek-R1: Incentivizing Reasoning Capability in LLMs via Reinforcement Learning // *arXiv preprint arXiv:2501.12948*. – 2025. – URL: <https://arxiv.org/abs/2501.12948> (accessed: 10.05.2026).
- 9 Qwen2.5 Technical Blog: official Qwen AI blog. – URL: <https://qwen.ai/blog?id=qwen2.5> (accessed: 19.04.2026).

10 Qwen2.5: A Party of Foundation Models // arXiv preprint arXiv:2408.00118. – 2024. – URL: <https://arxiv.org/abs/2408.00118> (accessed: 25.04.2026).

Авторлар туралы ақпарат // Информация об авторах // Information about the Authors

Мартынцов Николай Викторович – магистр, старший преподаватель, ТОО «Astana IT University», г. Астана, Казахстан

Мартынцов Николай Викторович – магистр, аға оқытушы, «Astana IT University» ЖШС, Астана қ., Қазақстан

Martyntsov Nikolay Viktorovich – Master’s Degree, Senior Lecturer, Astana IT University LLP, Astana, Kazakhstan

e-mail: Nikolay.Martyntsov@astanait.edu.kz

ORCID iD: 0009-0000-4580-6911

Калиева Айдана Талгатовна – студентка 3 курса по специальности «Программное обеспечение», ТОО «Колледж Astana IT University», г. Астана, Казахстан

Қалиева Айдана Талғатқызы – «Бағдарламалық жасақтама» мамандығының 3-курс студенті, «Astana IT University» Колледжі ЖШС, Астана қ., Қазақстан

Kaliyeva Aydana Talgatovna – 3rd-year Software Engineering student, Astana IT University College LLP, Astana, Kazakhstan

e-mail: aidanakalieva576@gmail.com

ORCID iD: 0009-0000-0244-7269

A SYSTEM FOR PERSONALIZED BOOK RECOMMENDATIONS BASED ON THE ANALYSIS OF USER ACTIVITY AND TEXT PREFERENCES

Raiymbekova A. M.^a, Martyntsov N. V.

Astana IT University, Astana, Kazakhstan

Corresponding author: Raiymbekova A. M. a.raiymbekova2008@mail.ru

Abstract. This paper presents a personalized book recommendation system that generates suggestions based on a user's reading history and semantic analysis of textual preferences. Unlike conventional genre-based approaches, the proposed system captures implicit preferences by identifying thematic patterns in previously read works and modelling user behavior over time. The system architecture is based on a fine-tuned LLaMA 3.2 language model combined with retrieval-augmented generation (RAG) to dynamically construct query context. Evaluation was conducted on a proprietary dataset of 100 literary works spanning 10 genre categories. Testing results indicate that recommendation accuracy improves as user history accumulates. The system is applicable in educational settings for navigating library collections, including sports universities and sports boarding schools, where students require access to specialized methodological and training literature.

Keywords: recommender systems, personalization, text analysis, language models, retrieval-augmented generation, LLaMA, user history, fiction literature, field of sports.

Introduction. A decline in young people's interest in reading is being observed worldwide. According to the National Literacy Trust, in 2023 only 43% of children and adolescents aged 8 to 18 said they enjoyed reading in their free time, which is the lowest figure recorded in 18 years of data collection [1]. According to the U.S. National Center for Education Statistics, in 2023 only 14% of 13-year-olds read for pleasure almost every day, down from 27% in 2012 [2]. One reason for this trend is competition from digital content, which offers an instant and personalized experience. [10] Book services generally do not provide this level of personalization. This issue is particularly relevant in specialized fields such as sports.

Most existing platforms base their recommendations on genre filters and aggregated ratings. This approach does not take into account the reader's individual preferences and often yields popular but irrelevant results. Meanwhile, research in machine learning shows that systems based on user behavior history and semantic content analysis can provide more accurate recommendations [3] [9].

In recent years, hybrid recommendation systems based on large language models have been actively developed [11]. At the NIPS 2023 conference, the CORE system with a dialogue agent for personalized recommendations was presented, and at NAACL 2024, the InteRecAgent system, which combines an LLM with an interactive interface, was introduced [4]. According to recent research, hybrid approaches combining RAG with fine-tuned models are among the most promising strategies for personalization tasks [5].

The aim of this study is to develop and test a personalized book recommendation system that generates a selection based on the user's reading history and semantic analysis of the text. This paper describes a system that generates personalized book recommendations based on a user's reading history and semantic analysis of the textual characteristics of literary works. The system is implemented as a microservice application with a natural language interface and has been tested on a proprietary fiction dataset.

Materials and methods. The study was based on a manually curated dataset of fiction compiled by the author. It included 100 works, primarily young adult fiction and classic literature, divided into 10 genre categories: horror, mystery, science fiction, thriller, detective fiction, fantasy,

historical fiction, young adult fiction, adventure, and others. For each work in the dataset, the following are recorded: title, author, genre, summary, and full text in EPUB or PDF format. The limited sample size is due to the pilot nature of the study, which is aimed at testing the personalization algorithm rather than at industrial-scale deployment of the system.

The system is implemented using a microservices architecture. The server-side is built on the FastAPI framework using the Uvicorn web server and data validation via Pydantic. PostgreSQL is used as the database with asynchronous access via the SQLAlchemy and Asyncpg libraries. The client-side is developed using React, and text rendering is implemented via EPUB.js and PDF.js (Figure 1).

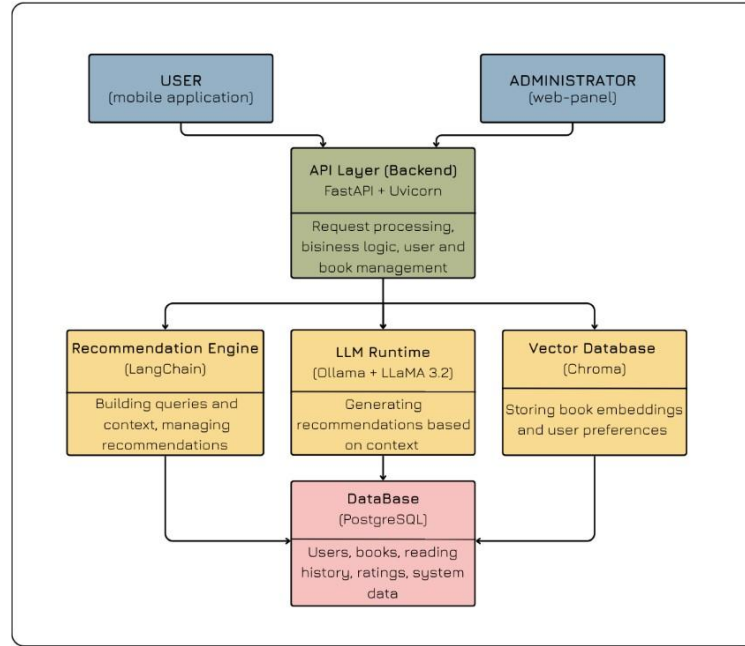


Figure 1. Diagram of a client-server architecture

A key component of the system is the LLaMA 3.2 language model, fine-tuned on a collected dataset using the Unsloth library and the Transformers and PyTorch frameworks [6]. User queries are processed through a LangChain-based RAG pipeline: vector representations of text from works and user preferences are stored in the Chroma database, from which the most relevant fragments are retrieved for each query based on vector cosine similarity [7] [12]. The semantic similarity between a user's profile and a work is calculated using the cosine similarity formula:

$$\text{sim}(A, B) = \frac{A \cdot B}{\|A\| \|B\|} \quad (1)$$

where A and B are vector representations of the book's text and the user's profile, respectively.

The user profile was generated as an average vector of embeddings from previously read works, calculated using the following formula:

$$U = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n e_i \quad (2)$$

where U is the vector of user preferences,
 e_i is the vector representation of an individual work,
 n is the number of books in the user's history.

The final response is generated locally via Ollama, which allows the model to run without calling external APIs. This architecture enables the system to take into account not only the user’s current query but also their accumulated reading history (Figure 2).

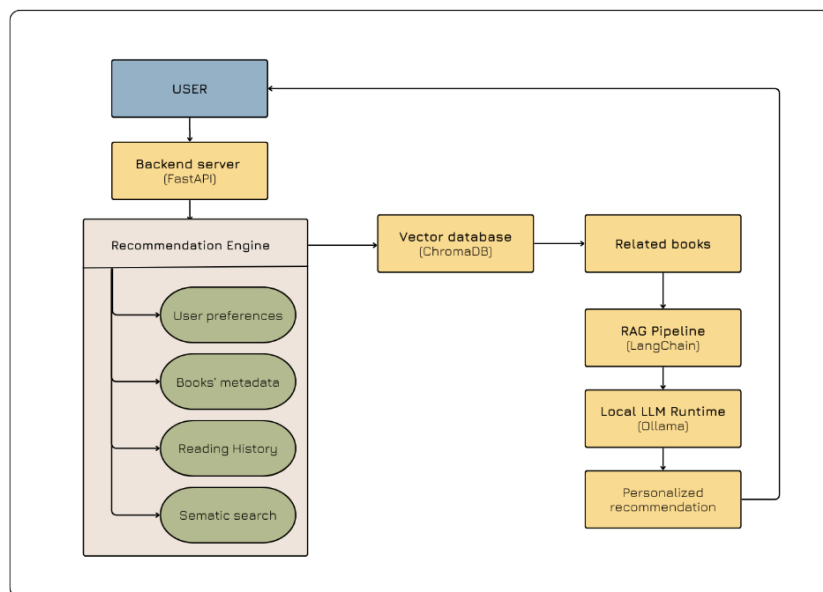


Figure 2. Diagram of the process for generating personalized book recommendations (RAG pipeline)

The system was tested using a test query method: participants formulated queries in natural language, specifying genre, mood, or themes. Participants then evaluated whether the recommendations they received met their expectations. Additionally, the system’s ability to exclude from recommendations works containing elements deemed undesirable for a specific user—as identified based on their reading history—was tested.

The architecture of the system is domain-agnostic and can be adapted to specialized catalogs beyond fiction. In sports universities and sports boarding schools, where students and athletes work with a narrowly focused body of literature — training manuals, sports medicine references, and physical education methodology — the system can assist in navigating institutional library collections. The personalization mechanism functions identically regardless of subject domain, requiring only the corresponding dataset.

Results. During testing of the system by two users, three distinct usage patterns were identified, corresponding to different amounts of accumulated reading history (Table 1).

Table 1 – Comparison of recommendation modes based on reading history

Reading History Volume	Recommendation Quality
No reading history	Popular works are used
1–5 books	Partial personalization
10+ books	Stable personalized recommendations

Each of these stages is discussed in more detail below.

In the initial stage, when there is no reading history, the system returns the most popular titles from the dataset. This approach ensures that the service works from the very first visit without requiring users to fill out a profile in advance. As users log the books they’ve read and assign ratings, the system begins to take their accumulated preferences into account when generating recommendations.

During testing, the system was found to be capable of generating a profile of the user’s implicit preferences (implicit profiling) based on reading history and thematic patterns in interactions with works [8] (Table 2).

Table 2 – Identified User Patterns

Identified Pattern	Analyzed Signal	System Response
Preference for dark atmosphere	Frequent interaction with thrillers, mystery, and horror genres	Increased weight of semantically similar works
Avoidance of romantic storylines	Lack of interaction with romantic plots	Reduced probability of similar recommendations
Interest in dynamic plots	Predominance of adventure literature	Recommendation of works with high plot intensity
Interest in young adult fiction	Repeated reading of young adult literature	Formation of recommendations with similar themes
Stable interest in a specific genre	Repeated selection of one genre	Strengthening of genre relevance

For example, if a user consistently avoided works with romantic storylines, the system excluded such books from recommendations even when the user searched for a broad genre (such as fantasy or adventure). This is due to the RAG mechanism: fragments that are semantically close to the user’s profile rather than simply matching the request’s genre tag are extracted from the Chroma vector database.

According to test participants, there was a trend toward increased recommendation relevance as the user’s history grew. With a smaller history, the system had insufficient data for stable profiling. In the experiment, with a history of about ten books, the recommendations matched users’ individual preferences in most cases. This trend is consistent with the general findings of research on hybrid recommendation systems.

A comparative analysis of existing platforms (Yandex Books, Litres, Stroki) showed that most of them offer recommendations based on genre classification or aggregated popularity, without taking into account the individual reading patterns of a specific user. The developed system differs in that it forms a preference profile dynamically that is, based on actual reading history and uses it as the primary context when processing a query.

The implementation of the proposed recommendation system in the field of sports education could improve access to specialized methodological and educational literature for students, coaches, and athletes. Personalized recommendations can simplify the search for information in the extensive library collections of sports universities and boarding schools by taking into account individual educational and professional interests. In addition, the use of semantic analysis and user activity history can help increase interest in reading and improve the effective use of educational resources in the field of sports.

The limitation of the current version of the system is the small size of the dataset, which currently consists of 100 works. When the number of suitable books runs out, the system begins to repeat previously suggested recommendations, which reduces its practical value during intensive use. Expanding the catalog to several hundred works will eliminate this limitation without changing the system’s architecture.

Conclusion. This study developed a system for personalized book recommendations based on a hybrid approach: the combined use of a user’s reading history and semantic analysis of the textual characteristics of literary works. The system was implemented in a microservice architecture using the LLaMA 3.2 language model and a RAG pipeline based on LangChain and Chroma.

Testing confirmed that the quality of personalization depends on the volume of the user’s history: once a user had read at least ten works, the recommendations consistently matched individual preferences. The system also correctly accounted for implicit preferences, excluding unwanted thematic elements without explicit user instructions.

The main limitation of the current version is the size of the dataset. With intensive use, the system exhausts relevant options and begins to repeat recommendations. Expanding the catalog to several hundred works will eliminate this limitation without changing the architecture.

The developed approach is applicable in educational institutions, including sports academies and boarding schools, for navigating library collections, on thematic reading platforms, and in other services with a limited but well-structured catalog. Promising directions for the system's development include expanding the dataset, adding user ratings as explicit feedback, and testing the system on a broader audience.

ПАЙДАЛАНУШЫНЫҢ БЕЛСЕНДІЛІГІ МЕН МӘТІН ҚАЛЫПТАУЫН ТАЛДАУҒА НЕГІЗДЕЛГЕН ЖЕКЕШЕЛЕНГЕН КІТАП ҰСЫНУ ЖҮЙЕСІ

Райымбекова А. М.^а, Мартынцов Н. В.

Astana IT University, г. Астана, Қазақстан

Хат алмасу үшін автор: Райымбекова А. М. a.raymbekova2008@mail.ru

Андатпа. Бұл мақалада пайдаланушының оқу тарихы мен семантикалық мәтін талдауына негізделген таңдау жасайтын жекелендірілген кітап ұсыныс жүйесі талқыланады. Қолданыстағы дәстүрлі тәсілдер жанрлық жіктеуге негізделгенімен, сипатталған жүйе жасырын қалауларды ескереді: бұрын оқылған шығармаларға тән тақырыптық үлгілер және пайдаланушының мінез-құлық үлгілері. Жүйе алынған мәтін үзінділеріне негізделген жауаптар үшін контекстті динамикалық түрде жасайтын іздеу-кеңейтілген генерация (RAG) әдісін қолдана отырып, қайта оқытылған LLaMA 3.2 моделіне негізделген. Жүйе 10 жанрлық санат бойынша таратылған 100 көркем шығармадан тұратын меншікті деректер жиынтығында сыналды. Тестілеу нәтижелердің дәлдігі пайдаланушының оқу тарихының көлемімен артатынын көрсетті. Жүйе білім беру мекемелерінде кітапхана қорлары бойынша навигация үшін, оның ішінде студенттер мен оқушылар мамандандырылған әдістемелік және оқу-жаттығу әдебиеттеріне қол жеткізуі қажет Спорт жоғары оқу орындары мен спорт интернаттарында қолданылуы мүмкін.

Түйінді сөздер: ұсыныс жүйелері, жекешелендіру, мәтіндік талдау, тілдік модельдер, RAG, LLaMA, пайдаланушы тарихы, көркем әдебиет.

СИСТЕМА ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫХ КНИЖНЫХ РЕКОМЕНДАЦИЙ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ АКТИВНОСТИ И ТЕКСТОВЫХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ

Райымбекова А. М.^а, Мартынцов Н. В.

Astana IT University, г. Астана, Казахстан

Автор для корреспонденции: Райымбекова А. М. a.raymbekova2008@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается система персонализированных книжных рекомендаций, формирующая подборку на основе истории читательской активности пользователя и семантического анализа текста. Существующие традиционные подходы опираются на жанровую классификацию, в то время как описанная система учитывает неявные предпочтения: тематические паттерны, характерные для прочитанных произведений, и закономерности пользовательского поведения. В основе системы используется дообученная модель LLaMA 3.2 с применением метода retrieval-augmented

generation (RAG), при котором контекст для ответа формируется динамически на основе найденных текстовых фрагментов. Апробация проведена на собственном датасете, включающем 100 произведений художественной литературы, распределённых по 10 жанровым категориям. По результатам тестирования точность результатов возрастает с размером пользовательской истории чтения. Система может применяться в образовательных учреждениях для навигации по библиотечным фондам, в том числе в спортивных вузах и спортивных интернатах, где студентам и учащимся необходим доступ к специализированной методической и учебно-тренировочной литературе.

Ключевые слова: рекомендательные системы, персонализация, анализ текста, языковые модели, RAG, LLaMA, история пользователя, художественная литература.

References

- 1 Clark C., Picton I., Galway M. Children and Young People's Reading in 2023 [Electronic resource] // National Literacy Trust. URL: <https://literacytrust.org.uk/research-services/research-reports/children-and-young-peoples-reading-in-2023/>
- 2 NAEP Long-Term Trend Assessment Results: Reading and Mathematics, 2023 [Electronic resource] // The Nation's Report Card, National Center for Education Statistics, 2023. URL: <https://www.nationsreportcard.gov/highlights/ltt/2023/>
- 3 Peng Q., Liu H., Huang H. et al. A Survey on LLM-Powered Agents for Recommender Systems // Findings of EMNLP, 2025 [Electronic resource]. URL: <https://aclanthology.org/2025.findings-emnlp.620.pdf>
- 4 Huang X. et al. Recommender AI Agent: Integrating Large Language Models for Interactive Recommendations // ACM Transactions on Information Systems. 2023 [Electronic resource]. URL: <https://arxiv.org/abs/2308.16505>
- 5 A Comprehensive Review on Harnessing Large Language Models to Overcome Recommender System Challenges [Electronic resource] // arXiv, 2025. URL: <https://arxiv.org/abs/2507.21117>
- 6 Grattafiori A. et al. The Llama 3 Herd of Models [Electronic resource] // Meta AI, arXiv, 2024. URL: <https://arxiv.org/abs/2407.21783>
- 7 Lewis P. et al. Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks // Advances in Neural Information Processing Systems. 2020 [Electronic resource]. URL: <https://arxiv.org/abs/2005.11401>
- 8 Fikadu W. et al. Pattern-Based Hybrid Book Recommendation System Using Semantic Relationships // Scientific Reports. 2023 [Electronic resource]. URL: <https://www.nature.com/articles/s41598-023-30987-0> (accessed: 14.05.2026).
- 9 Sami A. et al. A Deep Learning Based Hybrid Recommendation Model for Internet Users // Scientific Reports. 2024 [Electronic resource]. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11599862/>
- 10 Ricci F., Rokach L., Shapira B. Recommender Systems Handbook. – Springer, 2022. [Electronic resource] URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-0716-2197-4>
- 11 Lin J., Wang K., Chen Y. Large Language Models for Recommendation: Progress and Future Directions [Electronic resource] // arXiv, 2024. URL: <https://arxiv.org/abs/2401.13532>
- 12 Mikolov T., Chen K., Corrado G., Dean J. Efficient Estimation of Word Representations in Vector Space [Electronic resource] // arXiv, 2013. URL: <https://arxiv.org/abs/1301.3781>

Авторлар туралы ақпарат // Информация об авторах // Information about the Authors

Мартынцов Николай Викторович – Магистр, Старший преподаватель, ТОО "Astana IT University", г. Астана, Республика Казахстан

Мартынцов Николай Викторович – Магистр, аға оқытушы, "Astana IT University" ЖШС, Астана қ., Қазақстан Республикасы
Martyntsov Nikolay Viktorovich -Master's Degree, Senior Lecturer, Astana it University LLP, Astana, Republic of Kazakhstan
e-mail: Nikolay.Martyntsov@astanait.edu.kz
ORCID iD: [0009-0000-4580-6911](https://orcid.org/0009-0000-4580-6911)

Райымбекова Айым Максатовна – студентка 3 курса по специальности «Программное обеспечение», ТОО Колледж «Astana IT University», г. Астана, Казахстан.

Райымбекова Айым Максатовна – «Бағдарламалық жасақтама» мамандығының 3-курс студенті, «Astana IT University» Колледжі ЖШС, Астана қ., Қазақстан.

Aiyım Raiymbekova – 3rd-year student in "Software Engineering" specialty, LLP College «Astana IT University», Astana, Kazakhstan.

e-mail: a.raiymbekova2008@mail.ru

ORCID iD: [0009-0002-1079-3203](https://orcid.org/0009-0002-1079-3203)

DEVELOPMENT OF A REAL-TIME AUTOMATED WRESTLING MATCH ANALYSIS SYSTEM BASED ON YOLO26X-POSE AND ATHLETE RE-IDENTIFICATION

¹Tassybayev D.^a, ²Dadabayev O., ³Savitskii V.

¹ Astana IT University / SIC «Industry 4.0», Astana, Kazakhstan

² Research Institute of Physical Culture and Sport under the Sports Academy of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

³ Directorate for Sports Development of the Ministry of Tourism and Sports of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan

Corresponding author: Tassybayev D.B. tassybayev.kostanay@gmail.com

Abstract. In this work a real-time wrestling match analysis system built on the YOLO26x-Pose detector is described. The system runs four modules in sequence: two-dimensional pose estimation for both wrestlers; appearance-based re-identification (ReID) using MobileNetV3-Small embeddings with Hungarian assignment and three-speed exponential moving average (EMA) updates; a heuristic finite-state machine (FSM) that assigns one of five match states: SEPARATION, CLINCH, TAKEDOWN_ATTEMPT, PAR_TERRE, DANGER from skeletal geometry; and a homography-based top-down minimap. The ReID module includes an entanglement-aware EMA freeze, anchor-drift protection, per-zone passivity timing, and per-frame CSV logging. On a standard GPU, without any wearable sensors, the system achieves a mean Identity Preservation Rate (IPR) of 90.1%, FSM accuracy of 85.0%, and 27.7 FPS throughput.

Keywords: intelligent system, wrestling, computer vision, pose estimation, re-identification, finite-state machine, real-time analytics.

Introduction. Tracking two wrestlers through grips, throws, and par terre holds is harder than standard multi-person tracking. Their bounding boxes overlap for extended periods, their appearances become indistinguishable mid-clinch, and the brief separations between contact phases give trackers little time to recover lost identity. Referees face the same perceptual load, which is why automated analysis tools could add practical value in training and officiating.

Computer vision research in sports has concentrated heavily on football, basketball, and hockey [1, 15]; combat sports have attracted comparatively little attention. Wearable sensor systems [2] offer one path to athlete monitoring but degrade under high-contact conditions where sensors shift or readings saturate. A smart mat approach [3] addressed exercise recognition in isolation but not the problem of tracking two bodies in contact across a shared surface.

BlazePose [4] and YOLO-Pose [5] can localize 17 body keypoints at real-time rates. ReID pipelines designed for pedestrian surveillance [6] transfer poorly to wrestling: when two wrestlers clinch, their bounding boxes merge and their crops look nearly identical. Lightweight CNN descriptors can still maintain accuracy under these conditions at acceptable compute cost [7].

Technical action recognition in combat sports has seen limited systematic work. Multi-view video synchronized with IMU data [8] can resolve ambiguities that single-camera systems miss. Temporal action spotting methods from team sports [9] show that learned detectors can localize brief events, though the open-field setting differs substantially from two bodies in constant contact. Top-down mat visualizations exist for team sports [10] but not, to our knowledge, for wrestling with full perspective correction. Passivity detection that is flagging when a wrestler avoids engagement in the outer zone has not been addressed computationally.

This study builds an integrated system combining YOLO26x-Pose [11], MobileNetV3-Small-based ReID [13], a directed FSM, and a projective minimap.

Materials and Methods. The system integrates several interconnected modules into a unified video processing pipeline as shown in Figure 1. On each frame, all people on the mat are detected with simultaneous body keypoint extraction. The resulting detections are matched against three pre-registered reference embeddings (wrestler 0, wrestler 1, referee) via ReID. Updated wrestler tracks are passed to the FSM module, and their positions are projected onto the minimap via homography. All data are recorded to a CSV file and displayed in the graphical interface.

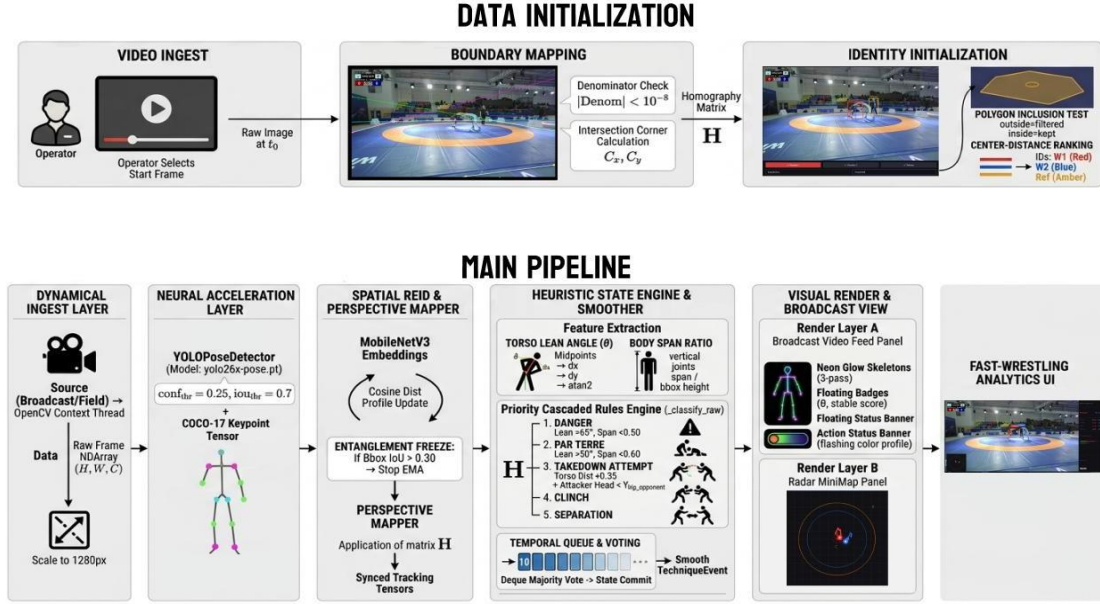


Figure 1. Architecture diagram of the real-time wrestling analysis system.

For person detection and pose estimation, the YOLO26x-Pose model (Ultralytics) [11] is used in a single forward pass. The video stream is processed at a resolution of 1280 pixels. For each detection, a bounding box and an array of 17 COCO body keypoints are formed:

$$\mathcal{K} = \{k_i = (x_i, y_i, c_i)\}_{i=0}^{16}, c_i \in [0, 1], \quad (1)$$

where c_i is the keypoint confidence score. Keypoints with $c_i < 0.3$ are considered unreliable and excluded from subsequent computations.

Before analysis begins, the operator performs a one-time mat calibration in the *MatCalibrationDialog* window by clicking twice on each of the four mat sides (top, right, bottom, left), defining 8 reference points in total. For each pair of points on one side, a line equation is determined, and the four mat corner points are computed as pairwise intersections of adjacent lines:

$$\begin{bmatrix} P_{tl} \\ P_{tr} \\ P_{br} \\ P_{bl} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{intersect}(L_{top}, L_{left}) \\ \text{intersect}(L_{top}, L_{right}) \\ \text{intersect}(L_{bottom}, L_{right}) \\ \text{intersect}(L_{bottom}, L_{left}) \end{bmatrix}, \quad (2)$$

From the four corner points src and a target rectangle dst of size $s \times s$ pixels, the 3×3 perspective transformation matrix is computed.

Matrix H is applied frame-by-frame to transform wrestler pixel coordinates into minimap coordinates, providing a top-down view regardless of camera position. The real mat size follows the UWW standard of $12 \times 12\text{m}$.

After mat calibration, the user selects the match starting frame via the *PlaybackDialog*. The system scans ± 30 frames around the selected moment and chooses the frame with the maximum number of detections whose ankle keypoints lie inside the mat contour.

In the *WrestlerConfirmDialog*, the operator assigns three slots: wrestler 0 (W0), wrestler 1 (W1), and referee (REF). The system automatically proposes the three detections closest to the mat center; the operator may correct the assignment. After confirmation, a reference embedding for each slot is computed via a single batch forward pass through MobileNetV3-Small [13]:

$$f_{\text{slot}} = \text{embed}(I, b_{\text{slot}}), \text{slot} \in \{\text{W0}, \text{W1}, \text{REF}\}, \quad (3)$$

References are stored as L2-normalized vectors of dimension 576, and their copies are fixed as immutable anchors to protect against drift.

On each frame, all N detections are embedded in a single batch forward pass through MobileNetV3-Small - a feature extractor operating in fp16 on CUDA yielding a set of candidate descriptors $\mathcal{C} = \{c_j\}_{j=0}^{N-1}$.

The cosine distance matrix is constructed for all slot–candidate pairs:

$$D(r, j) = 1 - f_r \cdot c_j, \quad (4)$$

The optimal assignment is found via the Hungarian algorithm [14]:

$$(r^*, j^*) = \arg \min_{\sigma} \sum_r D(r, \sigma(r)), D(r, \sigma(r)) < \theta_{\text{cost}} \quad (5)$$

where $\theta_{\text{cost}} = 0.30$ is the acceptance threshold.

After assignment, the reference descriptor is updated via a three-speed exponential moving average (EMA):

$$f_r \leftarrow (1 - \alpha) f_r + \alpha c_{j^*}, \quad (6)$$

where α is selected by the rule:

$$\alpha = \begin{cases} \alpha_{\text{full}} = 0.04, & \text{if } D(r, j) < 0.12 \\ \alpha_{\text{slow}} = 0.01, & \text{if } 0.12 \leq D(r, j) < 0.30, \\ \alpha_{\text{min}} = 0.002, & \text{if } D(r, j) \geq 0.30 \end{cases} \quad (7)$$

If the IoU of the two wrestlers' bounding boxes exceeds 0.30, their images are mutually contaminated, making reference updates unreliable. In this case, α is forced to zero for all wrestler slots:

$$\text{entangled} = \text{IoU}(\text{bbox}_{W0}, \text{bbox}_{W1}) > 0.30 \Rightarrow \alpha_{W0} = \alpha_{W1} = 0, \quad (8)$$

After each update, the cosine distance between the updated reference f_r and the fixed anchor a_r is computed:

$$\text{drift}_r = 1 - f_r \cdot a_r, \quad (9)$$

If $\text{drift}_r > 0.20$, the reference is reset to the anchor: $f_r \leftarrow a_r$. This prevents irreversible reference degradation during prolonged entanglement.

The *TechniqueRecognizer* finite-state machine assigns one of five match states per frame based on geometric features of the two wrestlers, evaluated in descending priority:

DANGER > PAR TERRE > TAKEDOWN ATTEMPT > CLINCH > SEPARATION

For each wrestler i , the following features are computed: trunk lean angle lean_i - the angle from vertical of the mid-shoulders-to-mid-hips vector in degrees (0° = upright, 90° = horizontal); vertical span coefficient $\text{span}_i = \frac{h_{\text{box}_y} - m_{\text{box}_y}}{h_{\text{box}}}$ (10), where h_{box} is the bounding box height;

normalized torso-center distance $\text{torso}_{\text{dist}} = \frac{\|t_{W0} - t_{W1}\|}{w_{\text{frame}}}$ (11).

State transition rules, in descending priority:

$$\begin{cases} \text{State} = \\ \text{DANGER} & \text{if } \exists i: \text{lean}_i > 65^\circ \wedge \text{span}_i < 0.50 \\ \text{PAR_TERRE} & \text{if } \exists i: \text{lean}_i > 50^\circ \wedge \text{span}_i < 0.60 \\ \text{TAKEDOWN_ATT.} & \text{if } \text{torso}_{\text{dist}} < 0.35 \wedge \text{lean}_{\text{att}} > 40^\circ \wedge \text{head}_{\text{att}_y} \\ \text{CLINCH} & \text{if } \text{torso}_{\text{dist}} < 0.35 \wedge \text{lean}_{W0} < 35^\circ \wedge \text{lean}_{W1} \\ \text{SEPARATION} & \text{otherwise} \end{cases} \quad (12)$$

Majority voting in a sliding window of 10 frames suppresses isolated detector errors: the FSM state is updated only when the leading class in the window changes. A state transition generates a *TechniqueEvent* recording the subject (attacking wrestler index, or *None* for bilateral events) and the frame number.

The pixel position of each wrestler is computed as the mean of ankle coordinates (or hip joints if ankles are absent):

$$\text{pos}_i = \frac{\text{ankle}_L + \text{ankle}_R}{2}, \quad (13)$$

The projected minimap position $\text{mm}_i = H \cdot \text{pos}_i$ (14) is smoothed over 5 frames to reduce keypoint jitter. The minimap marks three zones per UWW regulations: central circle ($r = 0.5$ m), competition zone ($r = 3.5$ m), and passive zone ($r = 4.5$ m).

Per-frame statistics logged for each wrestler: cumulative travel in meters, with a 0.10–1.50 m/frame dead zone to filter keypoint noise and identity-switch artifacts; time in the passive zone (frames where $3.5 < r \leq 4.5$ m, converted to seconds); current zone label - Center ($r \leq 0.5$ m), Competition ($0.5 < r \leq 3.5$ m), or Passivity ($r > 3.5$ m); and distance from mat center. All fields are written to CSV each frame.

Results. The implementation uses Python 3.10 with Ultralytics ≥ 8.4 , PyTorch ≥ 2.0 / torchvision ≥ 0.15 , PyQt6 ≥ 6.6 , OpenCV ≥ 4.9 , Supervision ≥ 0.26 , and SciPy ≥ 1.10 , on an NVIDIA RTX-class GPU. ReID runs in fp16; YOLO uses GPU device 0.

The dataset comprised 10 wrestler pairs (20 athletes: 12 men, 8 women) at three locations: a sports hall with overhead camera and uniform artificial light (A); a multi-purpose hall with mixed lighting and a side camera (B); a university training hall with variable lighting and a slight camera tilt (C). Each pair completed 3 bouts of 3–6 minutes - 30 recordings, approximately 243,000 annotated frames at 30 fps. Two certified referees labeled FSM states and wrestler identities independently; inter-annotator agreement was $\kappa = 0.88$.

Location A gave the best results (IPR = 93.7%, FSM accuracy = 89.4%), as shown in Table 1. At B and C, changing ambient light and occasional bystanders in frame pulled both metrics down. Averaged across all three sites: IPR = 89.1%, FSM accuracy = 85.0%.

Table 1 - Overall system performance by location

Location	Shooting conditions	ReID IPR, %	FSM acc., %	FPS	Latency, ms
A	Uniform artificial light	93.7	89.4	28.4	35.2
B	Mixed lighting	88.2	84.1	27.8	36.0
C	Variable light, side camera	85.4	81.6	26.9	37.2
Mean	-	89.1	85.0	27.7	36.1

Per-class FSM results are shown in Table 2. SEPARATION achieves the highest F1 (95.7%) and DANGER the second highest (92.5%), both having clear geometric signatures. TAKEDOWN_ATT. yields the lowest F1 (78.9%) due to its brief duration (0.3–0.8 s) relative to the 10-frame voting window. Mean macro F1 is 87.1%.

Table 2 - FSM technical action classification results

FSM State	Precision, %	Recall, %	F1, %	Typical misclassifications
SEPARATION	95.1	96.4	95.7	Early CLINCH on approach
CLINCH	82.3	79.8	81.0	Confusion with TAKEDOWN_ATT.
TAKEDOWN_ATT.	80.6	77.2	78.9	Short phase duration
PAR_TERRE	88.4	86.7	87.5	Confusion with DANGER on lean
DANGER	91.2	93.8	92.5	False positives on fall
Macro avg	87.5	86.8	87.1	-

The contribution of the entanglement-aware EMA freeze is shown in Table 3. At full entanglement ($\text{IoU} \geq 0.30$, present in 13.5% of frames), the freeze raises IPR from 71.3% to 84.1% (+12.8 p.p.). Frame-weighted mean IPR increases from 85.8% to 90.1% (+4.3 p.p.).

Table 3 - ReID accuracy under varying overlap (IoU) conditions

IoU overlap condition	Frames, %	Without EMA freeze, %	With EMA freeze, %	Gain, p.p.
No overlap (IoU < 0.10)	58.4	97.8	97.8	-
Partial (0.10 ≤ IoU < 0.30)	28.1	88.4	88.4	-
Entanglement (IoU ≥ 0.30)	13.5	71.3	84.1	+12.8
Mean (frame-weighted)	100	85.8	90.1	+4.3

Detailed pipeline latency is given in Table 4. The dominant component is YOLO26x-Pose (22.4 ms, 62% of cycle). Total latency is 36.1 ±2.3 ms, yielding 27.7 FPS.

Table 4 - Pipeline component latency

Pipeline component	Mean, ms	Std, ms	Min–Max, ms	Cycle share, %
YOLO26x-Pose (inference, GPU)	22.4	1.8	18.1–28.6	62.0
ReID batch, MobileNetV3-Small (fp16)	4.8	0.4	3.9–6.2	13.3
Hungarian algorithm (3 slots)	< 1	-	-	2.8
FSM + homography + statistics	8.9	0.6	7.1–11.4	24.7
Total (1 frame)	36.1	2.3	29.1–47.2	27.7 FPS

Comparison with two baseline methods on the same 30-bout test set is presented in Table 5. Baseline 1 (BlazePose [4] + IoU tracker, no ReID) achieves IPR = 67.3% and FSM accuracy 70.8%: IoU tracking loses identity at every overlap event. Baseline 2 (YOLO-Pose [5] + cosine ReID without EMA or Hungarian algorithm) improves IPR to 79.8% and FSM accuracy to 79.3%, but reference descriptors drift during prolonged clinches. The full proposed system achieves IPR = 90.1%, FSM accuracy 85.0%, and 36.1 ms latency.

Table 5 - Comparison with baseline methods (30 bouts, mean over locations A–C)

Method	Pose detector	ReID module	IPR, %	FSM acc., %	FPS	Latency, ms
Baseline 1: BlazePose [4] and IoU tracker	BlazePose [4]	None (IoU tracker)	67.3	70.8	24.1	41.5
Baseline 2: YOLO-Pose [5] and cosine ReID	YOLO-Pose [5]	Cosine (no EMA, no Hungarian)	79.8	79.3	26.4	37.9
Proposed w/o EMA freeze (ablation)	YOLO26x-Pose	Full and no freeze	85.8	83.2	27.4	36.5
Proposed system (full)	YOLO26x-Pose	Full and EMA freeze	90.1	85.0	27.7	36.1

Mean wrestler positioning error on the minimap was 0.31 ± 0.14 m. Mean absolute error (MAE) of passivity time versus referee annotation was 1.8 ± 0.7 s per bout, mainly due to zone-transition latency near the passive-zone boundary.

Discussion. The system reaches 90.1% IPR and 87.1% macro F1. The ablation numbers are instructive: swapping YOLO26x-Pose for BlazePose costs 22.8 IPR points; removing the EMA freeze costs another 4.3. The two components address different failure modes and their gains do not overlap - which also explains why the full pipeline at 36.1 ms is worth the extra 5.4 ms over Baseline 1.

The FSM's advantage over a learned classifier is legibility: every state transition traces back to a specific threshold on lean angle or torso distance. That matters in officiating contexts, where a result needs to be explainable, not just accurate. The weak point is TAKEDOWN_ATT. (F1 = 78.9%) - the action typically lasts 0.3–0.8 s, which gives the 10-frame voting window little to work with. A 5-frame window would likely recover some recall, at the cost of more false positives elsewhere; that trade-off has not been tested and should be.

The anchor rollback fires when cosine drift exceeds 0.20, snapping the reference back to its initial state. The snap is abrupt: after clinches longer than roughly 8 s, identity occasionally flips for a frame or two before stabilizing. Soft re-initialization - blending current and anchor rather than replacing outright - is the natural fix. On passivity timing, 1.8 s MAE per bout is acceptable for coach feedback but not for a system that would trigger an official warning.

The main constraint on all these results is data. Thirty bouts from 20 athletes at three locations do not cover the lighting conditions, camera angles, and body types that vary across weight classes and competition levels.

Conclusion. The system tracks two wrestlers in real time, classifies their match state, and maps their positions to a calibrated top-down minimap - from a single fixed camera, no wearables, at 27.7 FPS. The entanglement-aware EMA freeze is the core technical contribution: it stops identity corruption during the clinch phases that break standard trackers. The geometric FSM is a deliberate trade-off - lower ceiling than a learned model, but every decision is auditable. Three things would meaningfully extend this work: a larger dataset spanning more competition contexts, multi-camera fusion to handle par terre occlusions, and a passivity detector tight enough for live officiating use.

References

- 1 Naik B.T., Hashmi M.F., Bokde N.D. A Comprehensive Review of Computer Vision in Sports: Open Issues, Future Trends and Research Directions. Applied Sciences. 2022. Vol. 12. Article 4429. <https://doi.org/10.3390/app12094429>
- 2 De Fazio R., Mastronardi V.M., De Vittorio M., Visconti P. Wearable Sensors and Smart Devices to Monitor Rehabilitation Parameters and Sports Performance: An Overview. Sensors. 2023. Vol. 23. Article 1856. <https://doi.org/10.3390/s23041856>
- 3 Fu B., Jarms L., Kirchbuchner F., Kuijper A. ExerTrack - Towards Smart Surfaces to Track Exercises. Technologies. 2020. Vol. 8. Article 17. <https://doi.org/10.3390/technologies8010017>
- 4 Bazarevsky V. et al. BlazePose: On-device Real-time Body Pose Tracking. arXiv:2006.10204. 2020. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2006.10204>
- 5 Maji J., Nagori S., Mathew M., Poddar D. YOLO-Pose: Enhancing YOLO for Multi Person Pose Estimation Using Object Keypoint Similarity Loss. Proc. IEEE/CVF CVPR Workshops. 2022. <https://doi.org/10.1109/CVPRW56347.2022.00297>
- 6 Ye M., Shen J., Lin G., Xiang T., Shao L., Hoi S.C.H. Deep Learning for Person Re-Identification: A Survey and Outlook. IEEE TPAMI. 2022. Vol. 44. No. 6. P. 2872–2893. <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2021.3054775>
- 7 Luo H. et al. A Strong Baseline and Batch Normalization Neck for Deep Person Re-Identification. IEEE TCSVT. 2022. Vol. 32. No. 10. P. 6896–6908. <https://doi.org/10.1109/TCSVT.2022.3146833>

8 Kwolek B., Michalczuk A., Krzeszowski T., Switonski A., Josinski H., Wojciechowski K. Calibrated and Synchronized Multi-View Video and IMU Dataset for Evaluation of Gait Recognition Algorithms. *Multimedia Tools and Applications*. 2019. Vol. 78. P. 32437–32465. <https://doi.org/10.1007/s11042-019-07945-y>

9 Cioppa A. et al. Context-Aware Loss Function for Action Spotting in Soccer Videos. *Proc. CVPR*. 2020. P. 7451–7460. <https://doi.org/10.1109/CVPR42600.2020.00748>

10 Zheng F., Al-Hamid D.Z., Chong P.H.J., Yang C., Li X.J. A Review of Computer Vision Technology for Football Videos. *Information*. 2025. Vol. 16. Article 355. <https://doi.org/10.3390/info16050355>

11 Ultralytics. Pose Estimation. Ultralytics YOLO Docs. <https://docs.ultralytics.com/tasks/pose/> Accessed: 12.05.2026.

12 Lin T.-Y. et al. Microsoft COCO: Common Objects in Context. *arXiv:1405.0312*. 2014. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1405.0312>

13 Howard A. et al. Searching for MobileNetV3. *Proc. ICCV*. 2019. P. 1314–1324. <https://doi.org/10.1109/ICCV.2019.00140>

14 Kuhn H.W. The Hungarian Method for the Assignment Problem. *Naval Research Logistics Quarterly*. 1955. Vol. 2. No. 1–2. P. 83–97. <https://doi.org/10.1002/nav.3800020109>

15 Bonidia R.P. et al. Computational intelligence in sports: A systematic literature review. *Advances in Human-Computer Interaction*. 2018. Vol. 2018. Article 3426178. <https://doi.org/10.1155/2018/3426178>

YOLO26X-POSE ЖӘНЕ БАЛУАНДАРДЫ ҚАЙТА ТАҢУ НЕГІЗІНДЕ КҮРЕС БЕЛДЕСУЛЕРІН НАҚТЫ УАҚЫТ РЕЖИМІНДЕ АВТОМАТТЫ ТАЛДАУ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ

¹Тассыбаев Д. Б.^а, ²Дадабаев О., ³Савицкий В.

¹*Astana IT University / «Industry 4.0» ФЗО, Астана қ., Қазақстан*

²*Өзбекстан Республикасы Спорт академиясы жанындағы Дене шынықтыру және спорт ғылыми-зерттеу институты, Ташкент қ., Өзбекстан*

³*Қазақстан Республикасы Туризм және спорт министрлігінің Спортты дамыту дирекциясы, Астана қ., Қазақстан*

Хат алмасу үшін автор: Тассыбаев Д. Б. tassybayev.kostanay@gmail.com

Андатпа. Бұл жұмыста YOLO26x-Pose детекторы негізінде әзірленген, күрес белдесулерін нақты уақыт режимінде талдау жүйесі ұсынылған. Жүйе ретімен орындалатын төрт модульден тұрады: қос балуанның дене қалпын екі өлшемді анықтау; сырт келбет сипаттарына негізделген қайта тану (ReID) - бұл үшін MobileNetV3-Small эмбеддингтері, Мажар алгоритмі және деректерді жанартуға арналған үш жылдамдықты экспоненциалды жылжымалы орташа мән (ЕМА) қолданылады; қаңқа геометриясына сүйене отырып, белдесу барысын бес күйдің біріне (АРАҚАШЫҚТЫҚ, КЛИНЧ, ПАРТЕРГЕ ТҮСІРУ ӘРЕКЕТІ, ПАРТЕР, ҚАУІПТІ ЖАҒДАЙ) жатқызатын эвристикалық шекті автомат (FSM); сондай-ақ гомография әдісімен жасалған кілемнің жоғарыдан төмен қарай көрінетін шағын картасы. Қайта тану (ReID) модуліне балуандардың өзара айқасып қалған сәттерін ескере отырып ЕМА мәндерін тоқтату, тірек нүктелерінің ауытқуынан қорғау, боз кілемдегі аймақтар бойынша пассивтілік уақытын есептеу және әр кадр сайын CSV форматында деректерді тіркеу функциялары енгізілген. Графикалық процессорда (GPU), тағылатын сенсорларсыз-ақ бұл жүйе иденттілікті сақтаудың орташа дәлдігін (IPR) 90,1%, белдесу күйін анықтау тиімділігін (FSM) 85,0% және секундына 27,7 кадр (FPS) өнімділігін көрсетті.

Түйін сөздер: интеллектуалды жүйе, күрес, компьютерлік көру, дене қалпын анықтау, қайта тану, шекті автомат, нақты уақыттағы аналитика.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА БОРЦОВСКИХ ПОЕДИНКОВ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ НА ОСНОВЕ YOLO26X-POSE И ПОВТОРНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ СПОРТСМЕНОВ

¹Тассыбаев Д. Б.^а, ²Дадабаев О., ³Савицкий В.

¹*Astana IT University / НИЦ «Industry 4.0», г. Астана, Казахстан*

²*Научно-исследовательский институт физической культуры и спорта при Спортивной академии Республики Узбекистан, г. Ташкент, Узбекистан*

³*Дирекция по развитию спорта Министерства туризма и спорта Республики Казахстан, г. Астана, Казахстан*

Автор для корреспонденции: Тассыбаев Д. Б. tassybayev.kostanay@gmail.com

Аннотация. Предложена система видеоанализа борцовских поединков в реальном времени, построенная на детекторе YOLO26x-Pose. Конвейер состоит из четырёх компонентов. Первый оценивает позы обоих борцов в каждом кадре. Второй - модуль повторной идентификации (ReID) на эмбедингах MobileNetV3-Small - назначает треки через венгерский алгоритм и обновляет опорные дескрипторы трёхскоростным ЕМА; при сплетении спортсменов обновление замораживается, при дрейфе дескриптора - автоматически откатывается к якорю. Третий компонент, конечный автомат (FSM), распознаёт пять состояний поединка по геометрии скелета: разрыв дистанции, клинч, попытка перевода, партер, опасное положение. Четвёртый строит мини-карту с видом сверху через гомографию и фиксирует время пассивности по зонам ковра. Все данные записываются в CSV покадрово. На стандартном GPU, без носимых датчиков, система достигает IPR 90,1%, точности FSM 85,0% и 27,7 FPS.

Ключевые слова: интеллектуальная система, борьба, компьютерное зрение, оценка позы, повторная идентификация, конечный автомат, аналитика в реальном времени.

Авторлар туралы ақпарат // Информация об авторах // Information about the Authors

Tassybayev Damir – master’s student, Machine Learning Developer, Astana IT University / SIC «Industry 4.0», Astana, Republic of Kazakhstan.

Тасыбаев Дамир Булатович – магистрант, машиналық оқыту эзірлеушісі, Astana IT University / "Industry 4.0" ҒЗО, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Тасыбаев Дамир Булатович – магистрант, разработчик машинного обучения, Astana IT University / НИЦ "Industry 4.0", г. Астана, Республика Казахстан.

e-mail: tassybayev.kostanay@gmail.com

ORCID iD: [0009-0004-3180-6207](https://orcid.org/0009-0004-3180-6207)

Dadabayev Odiljon – researcher, Research Institute of Physical Culture and Sport under the Sports Academy of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Republic of Uzbekistan.

Дадабаев Одилжон Жалолидинович – зерттеуші, Өзбекстан Республикасы Спорт академиясының жанындағы дене шынығу мәдениеті ғылыми зерттеу институты, Ташкент қ., Өзбекстан Республикасы.

Дадабаев Одилжон Жалолидинович – научный сотрудник, Научно-исследовательский институт физической культуры и спорта при Академии спорта Республики Узбекистан, г. Ташкент, Республика Узбекистан.

e-mail: o.dadabaev70@mail.ru
ORCID iD: [0009-0008-0968-9066](https://orcid.org/0009-0008-0968-9066)

Savitskii Valentin – master’s degree, Performance Hub, Directorate for Sports Development of the Ministry of Tourism and Sports of the Republic of Kazakhstan, Astana, Republic of Kazakhstan

Савицкий Валентин Сергеевич – магистр, Performance Hub, Қазақстан Республикасы Туризм және спорт министрлігінің спортты дамыту дирекциясы, Астана қ., Қазақстан Республикасы

Савицкий Валентин Сергеевич – магистр, Performance Hub, Дирекция по развитию спорта Министерства туризма и спорта Республики Казахстан, г. Астана, Республика Казахстан

e-mail: sergeevich84@mail.ru
ORCID iD: [0000-0001-8490-9155](https://orcid.org/0000-0001-8490-9155)

ҚҰРМЕТТІ АВТОРЛАР!

«Спорт ғылымындағы зерттеулер» ғылыми журналы мерзімді ғылыми басылым болып табылады. Журналдың миссиясы - дене шынықтыру және спорт саласындағы заманауи ғылыми тақырыптар мен зерттеу нәтижелеріне тоқсан сайын рецензияланатын шолулар беру.

Журналдың құрылтайшысы және баспагері - Дене шынықтыру және бұқаралық спорт академиясы (Астана қ., Қазақстан Республикасы).

«Дене шынықтыру және спорт саласындағы зерттеулер» ғылыми журналы жылына 4 рет жарияланады:

№1 шығарылым - 30 наурызға дейін

№2 шығарылым - 30 маусымға дейін

№3 шығарылым - 30 қыркүйекке дейін

№4 шығарылым - 30 желтоқсанға дейін

Тақырыптық бағыт: спорт ғылымдары (Sports Science), спорт педагогикасы.

Журналда мақалалар бөлімдер бойынша жарияланады:

1. Спорт физиологиясы және биомеханикасы
2. Спортшыларды оқыту және даярлау
3. Спорттық медицина және оңалту
4. Спорт психологиясы
5. Спорт және технологиялар
6. Бұқаралық спорт және халықтың денсаулығы
7. Спорттық педагогика
8. Спорттық менеджмент

«Спорт ғылымындағы зерттеулер» ғылыми журналында мәліметтерді жариялау Open Journal System (OJS) - ғылыми мақалаларды онлайн-ұсыну және рецензиялау жүйесін пайдалану арқылы жүзеге асырылады.

Тіркеу немесе авторландыру «Біз туралы» - «Материалдарды жіберу» бөлімінде қол жетімді.

Редакторлық қызмет туралы жалпы ережелер мен ақпарат сайтта жарияланған «Спорт ғылымындағы зерттеулер» ғылыми журналының редакциялық саясатында баяндалған.



Журналдың сайты <http://sci.journal.apems.edu.kz/>

МАҚАЛАЛАРДЫ РӘСІМДЕУГЕ ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

Редакциялық кеңес журналдың ғылыми бағыттары бойынша бұрын жарияланбаған мақалаларды қабылдайды. Мақала электрондық форматта (doc, .docx, .rtf форматта), журнал сайтының (Open Journal System) функционалдығымен жүктеу арқылы ғана ұсынылады.

1. Журналдың пішімі: Microsoft Word (doc). Парақ пішімі: А4. Жоғарғы және төменгі жиегі – 2 см, сол жағы – 3 см, оң жағы – 1 см. Негізгі қаріп: Times New Roman. Негізгі мәтіннің қаріп өлшемі: 12 кегль. Кестелердің, сілтемелердің, сызбалардың, кестелердің,

диаграммалар мен суреттердің мәтінде (12 кегельден) кіші өлшемдегі қаріпті пайдалануға рұқсат етіледі. Жоларалық интервал: дара. Мәтінді туралау: ені бойынша, сөз тасымалданбауы керек. Азат жол (қызыл жол): 1,0 см.

2. Мақалада мәтін суреттердің жанына емес, төмен жағына жазылады. Суреттер анық болуы және суреттегі жазулар оңай оқылуы керек. Суреттер мен кестелерде жазбалар болмауы керек. Суреттер тұтас пішімде болуы тиіс (жекелеген бөліктерді, фигураларды, жазбаларды және т.б. біріктіріп сурет жасауға болмайды). Барлық суреттер мен кестелер нөмірленуі қажет. Кестелер мен суреттерді нөмірлеу бөлек жүргізіледі. Мақала мәтінде міндетті түрде кестелерге, суреттерге, графиктерге сілтемелер болуы тиіс. Барлық кестелер мен суреттердің (егер кесте немесе сурет басқа жерден алынған болса) дереккөз сілтемелері көрсетілуі тиіс немесе авторлардың суреті екені көрсетілуі керек. Статистикалық деректерді пайдаланған кезде кестелер мен суреттерде (деректер негізінде авторлар тарапынан құрастырылған) деп көрсетілуі тиіс.

3. Формулаларды жасау үшін тек стандартты Microsoft Office құралдарын пайдаланыңыз.

4. Мақаланы журналға жариялауға берген кезде төменде көрсетілгендерге жол берілмейді:

- беттерді нөмірлеу;
- мәтінде беттердің алшақтықтарын пайдалану;
- автоматты бет сілтемелерін пайдалану;
- автоматты тасымалдарды пайдалану;
- сирек немесе тығыздалған әріптік аралықты пайдалану;
- мақаланың бөлімдеріндегі мәтіндерді қалың қаріппен белгілеу.

5. Әдебиет тізімдерінің сілтемелері тік жақшада рәсімделеді:

Қазақ тілінде - [1]; [1, б. 78]; [189, б. 42-43].

Орыс тілінде - [1]; [1, с.78]; [189, с. 42-43].

Ағылшын тілінде - [1]; [1, б.78]; [189, р. 42-43].

6. Мақала көлемі – 7 беттен кем болмауы керек.

7. Мақаланың түпнұсқалығы кем дегенде 60% болуы керек. Шолу мақалаларының түпнұсқалығы 40% және одан жоғары, егер мақалада пайдаланылған материал және авторлық қорытындылар толық талданған болса, бір ақпарат көзінен бұрыс және көп көлемде ақпарат алынбауы қажет.

8. **Мақала келесі ережелерге сәйкес рәсімделуі тиіс:** жоғарғы сол жақ бұрышында – FTAMP, бос жолдан кейін, ортасында авторлардың тегі және аты-жөнінің инициалы (5 автордан көп емес), ғылыми дәрежесі мен ғылыми атағы (қысқартусыз, толық жазылуы қажет), төменірек ЖОО-ның немесе ғылыми мекеменің атауын, мемлекет пен қала атауын жазу керек. Ортасында бос жолдан кейін мақаланың атауы бас әріптермен жазылады. Бос жолдан кейін, парақтың ені бойынша бос жолдан кейін – аңдатпа (100-200 сөз аралығында) және 5-7 түйін сөздер және бос жолдан кейін, мақаланың мәтіні жазылады. Мақаланың соңында бос жолдан кейін «Әдебиеттер тізімі» көрсетіледі. Әрі қарай, аударылған әдебиеттер тізімі.

*Журналдың бір санында бір автордың екіден көп емес мақаласы жариялануы мүмкін.

9. Мақала атауы, авторлардың толық аты-жөні, аңдатпа және түйін сөздер үш тілде (қазақ, орыс, ағылшын) болуы тиіс. Аударма сапалы және мамандар тарапынан орындалуы керек.

10. **Аңдатпа** орыс, қазақ және ағылшын тілдерінде **100-200 сөзден** тұрып, мақаланың мазмұнын көрсетуі керек, себебі көптеген оқырмандар үшін бұл зерттеу туралы негізгі ақпарат көзі болып табылады.

11. Барлық қысқартулар мақалада бірінші рет қолданған кезде толық жазылуы керек.

12. Мақаланың құрылымы

• *Ғылыми мақала:*

- мақаланың атауы, барлық авторлардың тізімі, аффилиация, аңдатпа, түйін сөздер;
- мақала IMRAD құрылымы бойынша ресімделеді: кіріспе, материалдар мен әдістер, нәтижелер, талқылау, қорытынды, қаржыландыру туралы ақпарат (бар болса), әдебиеттер тізімі.

• *Шолу мақаласы:*

- мақаланың атауы, барлық авторлардың тізімі және электрондық пошталары, аффилиация, аңдатпа, түйін сөздер;
- әдеби шолудың бөлімдері IMRAD құрылымы бойынша ресімделуі мүмкін: кіріспе, материалдар мен әдістер, нәтижелер, талқылау, қорытынды, қаржыландыру туралы ақпарат (бар болса), әдебиеттер тізімі.

13. **Автордың (лардың) аты-жөнін, мақаланың атауын және бөлімдердің атауларын:** "Аңдатпа", "Түйін сөздер", "Кіріспе" (зерттеудің өзектілігі, мақсаты мен міндеттері), "Материалдар мен әдістер", "Нәтижелер", "Талқылау", "Қорытынды", "Қаржыландыру туралы ақпарат" (бар болса), "Әдебиеттер тізімі" бөлімдерінің атауларын қалың қаріппен жазып көрсету қажет.

• *Хат алмасу үшін* автордың тегі, аты-жөні және электрондық поштасы жеке жолда көрсетілуі керек.

• Бірінші авторды, автордың инициалдарынан кейін латын әрпімен "а" деп белгілеу қажет, мысалы, ¹Құлбаев А.Т.^а

• Егер бірінші автор хабар алмасу үшін автор болса, онда ресімдеу үлгі бойынша жүргізіледі:

Бірінші автор және корреспонденция үшін бірінші автор: Телемгенова А. М. t.a.m_111@inbox.ru

14. **"Материалдар мен әдістер"** бөлімі келесілерді қамтуы керек:

- зерттеу жүргізу үрдісі;
- үлгі сипаттамасы: эксперимент немесе сауалнама қатысушыларының саны, жынысы, жасы және басқа да сипаттамалары;
- зерттеу барысында қолданылған әдістер мен әдістемелердің сипаттамасы;
- талдау мен статистикалық өңдеу әдістері және репродуктивтілікті қамтамасыз етудің басқа тәсілдері.

15. Сандық деректерді ұсыну кезінде талдау мен статистикалық өңдеудің заманауи әдістерін қолдану қажет.

16. Әдебиеттер тізімі.

• Әдебиеттер тізімінің көлемі кемінде 7-8 дереккөз болуы керек.

- Библиографияда негізгі жұмыстардан басқа, соңғы 5 жылдағы басылымдар болуы керек.
- Web of Science, SCOPUS, РҒДИ базаларына кіретін жоғары дәйексөзге ие шетелдік және қазақстандық журналдардың мақалаларына сілтемелердің болуы міндетті.
- Мақаланың DOI немесе URL сілтемесін көрсету керек.
- Мәтіндері интернет желісінде қолжетімді болса, барлық дереккөздер үшін URL мекенжайын (сілтемені) және жүгіну күнін көрсету ұсынылады.
- Өз жұмыстарына сілтеме жасауға рұқсат етіледі, 30%-дан аспайтын көлемде болуы керек.
- Әдебиеттер тізімі мәтіндегі (алфавит бойынша емес) дереккөздердің көрсетілу ретімен сілтеме жасалуы керек және мақаланың соңында орналастырылуы керек. Қазақ және орыс тілдеріндегі әдебиеттер тізімін ресімдеу стилі ГОСТ 7.1-2003 "Библиографиялық жазба. Библиографиялық сипаттамаға сәйкес. Жалпы талаптар мен құрастыру ережелері".

Авторлар библиографиялық мәліметтердің дұрыстығына жауап береді.

Жарияланбаған диссертациялық жұмыстарға сілтеме жасауға жол берілмейді.

Әдебиет тізімдеріндегі пайдаланылатын дереккөздердің дұрыс сипатталуы, дәйексөз берілген жарияланым авторларының және олар ұсынатын ұйымдардың ғылыми қызметін бағалау кезінде ескерілетініне кепіл болады.

- Әдебиеттер тізімінде кириллицада ұсынылған жұмыстар болған жағдайда әдебиеттер тізімін екі нұсқада ұсыну қажет:

Біріншісі – түпнұсқада;

Екінші - романизацияланған алфавитпен (транслитерация <http://www.translit>).

Мысалы:

Әдебиеттер тізімі

1 Федоров А.И., Авсиевич В.Н., Ившин В.Л., Голубков А.В. Поведенческие риски в отношении современных студентов к своему здоровью // Материалы XXI российской научно-практической конференции (с международным участием) Российский человек и власть в контексте радикальных изменений в современном мире: доклады / редкол.: Л.А. Закс и др. – Екатеринбург: Гуманитарный университет, 2019. – С. 929-933.

References

1 Fedorov A.I., Avsievich V.N., Ivshin V.L., Golubkov A.V. Povedencheskie riski v otnoshenii sovremennykh studentov k svoemu zdorov'yu // Materialy XXI rossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii (s mezhdunarodnym uchastiem) Rossijskij chelovek i vlast' v kontekste radikal'nyh izmenenij v sovremennom mire: doklady / redkol.: L.A. Zaksidr. – Ekaterinburg: Gumanitarnyj universitet, 2019. – S. 929-933.

- **Ағылшын тіліндегі мақалаларда әдебиеттер тізімі тек ағылшын тілінде ұсынылады, мысалы:**

References

1 Arcelli, E., Canova R. *Trenirovka v marafonskom bege: nauchni podhod* [Training in marathon running: a scientific approach]. Moscow, House Terra-Sport Publ., – 2000. – 70 p

2 Kiryanov M. A., Kalinin I.N., Kharitonova L.G. [Rheographic performance athletes cyclic sports]. *Bulletin of the South Ural state University. Ser. Education, Healthcare Service, Physical Education*, 2010, on 24 (200), pp. 125-128 (in Russ.).

3 Larsen, H. B. Kenyan dominance in distance running. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular and Integrative Physiology*, 2003. on. 136(1), pp. 161-170.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР

Жеке бетте әрбір автор туралы қосымша мәліметтер көрсетіледі:

- Тегі, аты, әкесінің аты (*бар болса*) толығымен қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде*, ғылыми (академиялық) дәрежелері және ғылыми атақтары (*бар болса*), лауазымы, ұйымы (атауы, қаласы, елі), e-mail, цифрлық сәйкестендіргіштері: **міндетті түрде - ORCID ID, бар болса - Scopus Author ID, Researcher ID.**

18. Мақалаларды жариялау ТЕГІН негізде жүргізіледі.

19. Ғылыми мақаланы рәсімдеу үлгісі *1-қосымшада* берілген.

Құрметті авторлар, Қазақстан Республикасында барлық салалар бойынша оның ішінде "Дене шынықтыру және спорт" бекітілген терминологияны қазақ тілінде қолдану үшін, <https://termincom.kz/> сайттың пайдалануды ұсынамыз. Бұл сайт ғылым мен білім, техника мен экономика, қоғамдық –әлеуметтік өмір терминдерінің, сөздерінің, сөз тіркестерінің Республикалық бірыңғай терминологиялық электрондық базасы болып табылады.

Қосымша 1

МАҚАЛАНЫ РӘСІМДЕУ ҮЛГІСІ

FTAMP 77.03.05

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА ДЕНЕ ШЫНЫҚТЫРУ МЕН БҰҚАРАЛЫҚ СПОРТТЫ ДАМУДЫҢ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ МЕН МҮМКІНДІКТЕРІ

¹Тен А.В., ²Зауренбеков Б.З., ³Байтасов Е.К., ²Телемгенова А.М., ⁴Шепетюк Н.М.

¹ Дене шынықтыру және бұқаралық спорт академиясы, Астана қ., Қазақстан

² Қазақ спорт және туризм академиясы, Алматы қ., Қазақстан

³Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., Қазақстан

⁴ Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан

Хат алмасу үшін автор: Телемгенова А. М. t.a.m_111@inbox.ru

Аңдатпа. 100-200 сөз

Түйін сөздер: 5-7 сөз

ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И МАССОВОГО СПОРТА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

¹Тен А.В.^а, ²Зауренбеков Б.З., ³Байтасов Е.К., ²Телемгенова А.М., ⁴Шепетюк Н.М.

¹Академия физической культуры и массового спорта, г. Астана, Казахстан

²Казахская академия спорта и туризма, г. Алматы, Казахстан

³Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан

⁴Казахский Национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

Автор для корреспонденции: Телемгенова А.М. t.a.m_111@inbox.ru

Аннотация. 100-200 слов

Ключевые слова: 5-7 слов

PROSPECTS AND OPPORTUNITIES FOR THE DEVELOPMENT OF PHYSICAL CULTURE AND MASS SPORTS IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

¹Ten A., ²Zaurenbekov B., ³Baitasov Y., ²Telemgenova A., ⁴Shepetyuk N.

¹ Academy of Physical Education and Mass Sports, Astana, Kazakhstan

² Kazakh Academy of Sports and Tourism, Almaty, Kazakhstan

³ L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

⁴ Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

Corresponding author: Telemgenova A.M. t.a.m_111@inbox.ru

Abstract. 100-200 words.

Key words: 5-7 words

Кіріспе... мақала мәтіні

Әдістер мен материалдар ... мақала мәтіні

Нәтижелер ... мақала мәтіні

Талқылау ... мақала мәтіні

Қорытынды ... мақала мәтіні

Қаржыландыру туралы ақпарат (бар болса) ... мақала мәтіні

Әдебиеттер тізімі

1 Тен А.В., Шепетюк М.Н., Наурызбаева А.А., Байтасов М.К. О развитии физической культуры и массового спорта по месту жительства в Республике Казахстан // Материалы XXVII междунар. науч. конгресса «Олимпийский спорт и спорт для всех», Душанбе, 2021. – Том 2. – С. 281-289.

2 Авсиевич В.Н., Мухамбет Ж.С. Совершенствование подготовки научно-педагогических кадров в области физической культуры и спорта в Республике Казахстан // Теория и методика физической культуры. – 2018. – №4 (54). – С. 17-23.

3 Мухамбет Ж.С. Влияние спортивных нагрузок на мотивацию занятий спортом в студенческой среде высшего учебного заведения: 6D010800 – «Физическая культура и спорт»: диссертация на соискание ученой степени доктора PhD. – Алматы, 2021. – 174 с.

References

1 Ten A.V., Shepetjuk M.N., Nauryzbaeva A.A., Bajtasov M.K. O razvitii fizicheskoj kul'tury i massovogo sporta po mestu zhitel'stva v Respublike Kazahstan // Materialy XXVII mezhdunar. nauch. kongressa «Olimpijskij sport i sport dlja vseh», Dushanbe, 2021. – Tom 2. – S. 281-289.

2 Avsievich V.N., Muhambet Zh.S. Sovershenstvovanie podgotovki nauchno-pedagogicheskikh kadrov v oblasti fizicheskoj kul'tury i sporta v Respublike Kazahstan // Teorija i metodika fizicheskoj kul'tury. – 2018. – №4 (54). – S. 17-23.

3 Muhambet Zh.S. Vlijanie sportivnyh nagruzok na motivaciju zanjatij sportom v studencheskoj srede vysshego uchebnogo zavedenija: 6D010800 – «Fizicheskaja kul'tura i sport»: dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni doktora PhD. – Almaty, 2021. – 174 s.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР:

Тен Алина Владимировна - педагогика ғылымдарының магистрі; ғылым және халықаралық ынтымақтастық департаментінің директоры, Дене шынықтыру және бұқаралық спорт академиясы, Астана қ., Қазақстан.

Тен Алина Владимировна – магистр педагогических наук; директор исследовательского института, Академия физической культуры и массового спорта, г. Астана, Казахстан,

Ten Alina – Master of Pedagogical Sciences; Director of the Department of Science and International Cooperation, Academy of Physical Education and Mass Sports, Astana, Kazakhstan.

Tel.: +7

e-mail: alina_ten@apems.edu.kz

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-0995-9966>

Scopus Author ID: 55960431800

Пікір берушінің пікіріне сәйкес мақала авторларға қайта өңдеу және түзету үшін қайтарылған жағдайда, мақала 15 күнтізбелік күн ішінде түзетілген нұсқа түрінде қайтарылуы тиіс. Көрсетілген түзету мерзімнен кеш түскен мақалалар жаңадан түскен мақала ретінде қарастырылады. Редакция қажетті нақтылаулар мен қысқартулар жасау құқығын, сондай-ақ авторларға өз мақалаларын қысқартуды ұсыну құқығын өзіне қалдырады.

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

Научный журнал «**Исследования в спортивной науке**» является периодическим научным изданием. Миссия журнала заключается в предоставлении ежеквартальных рецензируемых обзоров современных научных тем и результатов исследований в области физической культуры и спорта.

Учредителем и издателем журнала является Казахский национальный университет спорта (г. Астана, Республика Казахстан).

Научный журнал «**Исследования в спортивной науке**» публикуется 4 раза в год:

Выпуск № 1 – до 30 марта

Выпуск № 2 – до 30 июня

Выпуск № 3 – до 30 сентября

Выпуск № 4 – до 30 декабря

Тематическая направленность журнала: Спортивные науки (Sports Science), спортивная педагогика.

В журнале публикуются статьи по секциям:

1. Физиология и биомеханика спорта
2. Тренировка и подготовка спортсменов
3. Спортивная медицина и реабилитация
4. Психология спорта
5. Спорт и технологии
6. Массовый спорт и здоровье населения
7. Спортивная педагогика
8. Спортивный менеджмент

Публикация материалов в научном журнале «**Исследования в спортивной науке**» осуществляется с использованием Open Journal System (OJS) - системы онлайн-подачи и рецензирования научных статей.

Регистрация или авторизация доступны в разделе «**О нас**» - «**Отправка материала**».

Общие положения и информация о редакторской деятельности изложены в редакционной политике научного журнала «**Исследования в спортивной науке**», размещенной на сайте.



Сайт журнала <http://sci.journal.apems.edu.kz/>

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Редакционный совет принимает ранее неопубликованные статьи по научным направлениям журнала. Статья представляется в электронном формате (в форматах .doc, .docx, .rtf) ТОЛЬКО посредством загрузки статьи через функционал сайта журнала (Open Journal System).

1. Формат файла: Microsoft Word (docx). Формат листа: А4. Поля: верхнее и нижнее — 2 см, левое — 3 см, правое — 1 см. Основной шрифт: Times New Roman. Размер шрифта основного текста: 12 пунктов. Допускается использование шрифта меньшего размера (12 пунктов) в тексте таблиц, ссылок, схем, графиков, диаграмм и рисунков. Межстрочный интервал: одинарный. Выравнивание текста: по ширине, без переноса слов. Абзацный отступ (красная строка): 1,0 см.

2. Рисунки в тексте статьи располагаются без обтекания текстом. Рисунки должны быть четкими, надписи на них — легко читаемыми. Подписи не должны быть частью рисунков или таблиц. Рисунки должны иметь цельный формат (не допустимо составление рисунка из отдельных частей в виде вставок, фигур, надписей и т.д.). Все рисунки и таблицы должны быть пронумерованы. Нумерация таблиц и рисунков ведется отдельно. В тексте статьи обязательно должны содержаться ссылки на таблицы, рисунки, графики. Все таблицы и рисунки должны иметь ссылку на источник (если таблица или рисунок заимствованы) или подписаны «Рисунок/фото автора (-ов)». При использовании статистических данных в таблицах и рисунках должно быть указано - (Составлено автором (-ами) на основе данных...).

3. Для составления формул использовать только стандартные средства Microsoft Office.

При подаче статьи для публикации в журнал не допускается:

- нумерация страниц;
- использование в тексте разрывов страниц;
- использование автоматических постраничных ссылок;
- использование автоматических переносов;
- использование разреженного или уплотненного межбуквенного интервала;
- выделение текста жирным шрифтом внутри разделов статьи.

5. Ссылки на литературу оформляются в квадратных скобках:

На казахском языке - [1]; [1, б. 78]; [189, б. 42-43].

На русском языке - [1]; [1, с. 78]; [189, с. 42-43].

На английском языке - [1]; [1, p. 78]; [189, p. 42-43].

6. Объем статьи – не менее 7-ми полных страниц.

7. Оригинальность статьи должна быть не менее 60%. Для обзорных статей допускается оригинальность в объеме 40% и выше, при наличии в статье полноценного анализа использованного материала и авторских выводов, отсутствии некорректных заимствований, отсутствии заимствований большого объема из одного источника.

8. **Статья должна быть оформлена в строгом соответствии со следующими правилами:** в верхнем левом углу – МРНТИ, через пустую строку по центру – фамилия и инициалы автора (-ров) (не более 5 авторов)*, ученая степень и ученое звание (без сокращений), ниже без пропуска наименование вуза или научного учреждения, город и страна. Через пустую строку по центру прописными буквами – название статьи. Далее через пустую строку по ширине страницы – аннотация (от 100 до 200 слов) и ключевые слова (5-

7 слов) и через пустую строку – текст статьи. В конце статьи через пустую строку – «Литература». И далее транслитерированный список литературы.

* В одном выпуске журнала может быть опубликовано не более двух статей одного автора.

9. Название статьи, ФИО авторов (полностью), аннотация и ключевые слова должны быть на трех языках (казахский, русский, английский). Перевод должен быть качественным и выполнен специалистами.

10. **Аннотация**, объемом **100-200 слов**, на русском, казахском и английском языках, должна отражать содержание статьи, поскольку для большинства читателей она будет главным источником информации о проведенном исследовании.

11. Все аббревиатуры и сокращения должны быть расшифрованы при первом использовании в статье.

12. Структура научной статьи

- *Исследовательская статья:*

- название статьи, список всех авторов, аффилиация, аннотация, ключевые слова;
- статья оформляется по структуре IMRAD: введение, материалы и методы, результаты, обсуждение, заключение, информацию о финансировании (при наличии), список литературы.

- *Обзорная статья:*

- название статьи, список всех авторов, аффилиация, аннотация, ключевые слова;
- разделы литературного обзора могут быть оформлены по структуре IMRAD: введение, материалы и методы, результаты, обсуждение, заключение, информацию о финансировании (при наличии), список литературы.

13. Необходимо выделить жирным шрифтом **ФИО автора (-ров), название статьи и наименования разделов: «Аннотация», «Ключевые слова», «Введение»** (актуальность, цель и задачи исследования), **«Материалы и методы», «Результаты», «Обсуждение», «Заключение», «Информация о финансировании»** (при наличии), **«Список источников»**.

- Фамилию, инициалы и электронную почту автора для корреспонденции нужно указать в отдельной строке.
- Первого автора необходимо отметить латинской буквой «а» после инициалов автора, например, ¹Кулбаев А.Т.^а
- В случае, если первый автор является автором для корреспонденции, то оформление производится по примеру:

*Первый автор и автор для корреспонденции: Телемгенова А.М.
t.a.m_111@inbox.ru*

14. Раздел **«Материалы и методы»** должен содержать:

- процедуру проведения исследования;
- описание выборки: число участников эксперимента либо опроса, пол, возраст и другие характеристики;
- примененные в ходе исследования методы и методики с их описанием;

- методы анализа и статистической обработки и другие способы обеспечения воспроизводимости.

15. При представлении количественных данных необходимо использовать современные методы анализа и статистической обработки.

16. Список литературы.

- Объем списка литературы должен составлять не менее 7-8 источников.
- Библиография должна содержать, помимо основополагающих работ, публикации последних 5 лет.
- **Обязательно** наличие ссылок на статьи из высокоцитируемых зарубежных и казахстанских журналов входящих в базы: Web of Science, SCOPUS, РИНЦ.
- Необходимо указывать DOI статьи или URL ссылку на статью.
- Рекомендуются указывать URL (ссылку) и дату обращения для всех источников, тексты которых доступны в сети Интернет.
- Самоцитирование допустимо в объеме не более 30% источников.
- Список литературы следует составлять по мере упоминания источников в тексте (не по алфавиту) и размещать в конце статьи. Стиль оформления списка литературы на казахском и русском языках согласно ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Авторы несут ответственность за верность библиографических данных.

Не допускаются ссылки на неопубликованные диссертационные работы.

Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов и организаций, которые они представляют.

• В случае наличия в списке литературы работ, представленных на кириллице, необходимо представить список литературы в двух вариантах:

первый – в оригинале;

второй – романизированным алфавитом (транслитерация - <http://www.translit.ru>).

Например:

Список источников

1 Федоров А.И., Авсиевич В.Н., Ившин В.Л., Голубков А.В. Поведенческие риски в отношении современных студентов к своему здоровью // Материалы XXI российской научно-практической конференции (с международным участием) Российский человек и власть в контексте радикальных изменений в современном мире: доклады / редкол.: Л.А. Закс и др. – Екатеринбург: Гуманитарный университет, 2019. – С. 929-933.

References

1 Fedorov A.I., Avsievich V.N., Ivshin V.L., Golubkov A.V. Povedencheskie riskiivotnosheniisovremennyhstudentovksvoemuzdorov'yu // MaterialyXXIrossijskojnauchno-prakticheskoykonferencii (smezhdunarodnymuchastiem) Rossijskijchelovekivlast' vkonteksteradikal'nyhizmenenijvsovremennom mire: doklady / redkol.: L.A. Zaksidr. – Ekaterinburg: Gumanitarnyjuniversitet, 2019. – S. 929-933.

• **В статьях на английском языке список литературы представляется только на английском языке, например:**

References

- 1 Arcelli, E., Canova R. *Trenirovka v marafonskombege: nauchni podhod* [Training in marathon running: a scientific approach]. Moscow, House Terra-Sport Publ., – 2000. – 70 p
- 2 Kiryanov M. A., Kalinin I.N., Kharitonova L.G. [Rheographic performance athletes cyclic sports]. *Bulletin of the South Ural state University. Ser. Education, Healthcare Service, Physical Education*, 2010, on 24 (200), pp. 125-128(in Russ.).
- 3 Larsen, H. B. Kenyan dominance in distance running. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular and Integrative Physiology*, on. 136(1), pp. 161-170.

17. СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ.

На отдельной странице указываются дополнительные сведения о каждом авторе:

- Фамилия, имя, отчество (*при его наличии*) полностью на казахском, русском и английском языках*, ученые (академические) степени и ученые звания (*при наличии*), должность, организация (название, город, страна), e-mail, цифровые идентификаторы: *ORCID iD*, *при наличии - Scopus Author ID, Researcher ID*.

18. Публикация статей проводится на БЕСПЛАТНОЙ основе.

19. Образец оформления научной статьи представлен в *приложении 1*.

Приложение 1

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

МРНТИ 77.03.05

ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И МАССОВОГО СПОРТА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

¹Тен А.В.^а, ²Зауренбеков Б.З., ³Байтасов Е.К., ²Телемгенова А.М., ⁴Шепетюк Н.М.

¹Академия физической культуры и массового спорта, г. Астана, Казахстан

²Казахская академия спорта и туризма, г. Алматы, Казахстан

³Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан

⁴Казахский Национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

Автор для корреспонденции: Телемгенова А.М. t.a.m_111@inbox.ru

Аннотация. 100-200 слов

Ключевые слова: 5-7 слов

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА ДЕНЕ ШЫНЫҚТЫРУ МЕН БҰҚАРАЛЫҚ СПОРТТЫ ДАМУДЫҢ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ МЕН МҮМКІНДІКТЕРІ

¹Тен А.В., ²Зауренбеков Б.З., ³Байтасов Е.К., ²Телемгенова А.М., ⁴Шепетюк Н.М.

¹ Дене шынықтыру және бұқаралық спорт академиясы, Астана қ., Қазақстан

² Қазақ спорт және туризм академиясы, Алматы қ., Қазақстан

³ Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті, Астана қ., Қазақстан

⁴Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан

Хат алмасу үшін автор: Телемгенова А. М. t.a.m_111@inbox.ru

Аңдатпа. 100-200 сөз

Түйін сөздер: 5-7 сөз

PROSPECTS AND OPPORTUNITIES FOR THE DEVELOPMENT OF PHYSICAL CULTURE AND MASS SPORTS IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

¹Ten A., ²Zaurenbekov B., ³Baitasov Y., ²Telemgenova A., ⁴Shepetyuk N.

¹ Academy of Physical Education and Mass Sports, Astana, Kazakhstan

² Kazakh Academy of Sports and Tourism, Almaty, Kazakhstan

³ L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

⁴ Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

Corresponding author: Telemgenova A.M. t.a.m_111@inbox.ru

Abstract. 100-200 words.

Key words: 5-7 words

Введение... текст статьи

Методы и материалы. ... текст статьи

Результаты. ... текст статьи

Обсуждение. ... текст статьи

Заключение. ... текст статьи

Информация о финансировании (при наличии). ... текст статьи

Список источников

1 Тен А.В., Шепетюк М.Н., Наурызбаева А.А., Байтасов М.К. О развитии физической культуры и массового спорта по месту жительства в Республике Казахстан // Материалы XXVII междунар. науч. конгресса «Олимпийский спорт и спорт для всех», Душанбе, 2021. – Том 2. – С. 281-289.

2 Авсиевич В.Н., Мухамбет Ж.С. Совершенствование подготовки научно-педагогических кадров в области физической культуры и спорта в Республике Казахстан // Теория и методика физической культуры. – 2018. – №4 (54). – С. 17-23.

3 Мухамбет Ж.С. Влияние спортивных нагрузок на мотивацию занятий спортом в студенческой среде высшего учебного заведения: 6D010800 – «Физическая культура и спорт»: диссертация на соискание ученой степени доктора PhD. – Алматы, 2021. – 174 с.

References

1 Ten A.V., Shepetjuk M.N., Nauryzbaeva A.A., Bajtasov M.K. O razvitii fizicheskoj kul'tury i massovogo sporta po mestu zhitel'stva v Respublike Kazahstan // Materialy XXVII mezhdunar. nauch. kongressa «Olimpijskij sport i sport dlja vseh», Dushanbe, 2021. – Tom 2. – S. 281-289.

2 Avsievich V.N., Muhambet Zh.S. Sovershenstvovanie podgotovki nauchno-pedagogicheskikh kadrov v oblasti fizicheskoj kul'tury i sporta v Respublike Kazahstan // Teorija i metodika fizicheskoj kul'tury. – 2018. – №4 (54). – S. 17-23.

3 Muhambet Zh.S. Vlijanie sportivnyh nagruzok na motivaciju zanjatij sportom v studencheskoj srede vysshego uchebnogo zavedenija: 6D010800 – «Fizicheskaja kul'tura i sport»: dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni doktora PhD. – Almaty, 2021. – 174 s.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Тен Алина Владимировна – магистр педагогических наук; директор департамента науки и международного сотрудничества, Академия физической культуры и массового спорта; г.Астана, Казахстан,

Тен Алина Владимировна - педагогика ғылымдарының магистрі, ғылым және халықаралық ынтымақтастық департаментінің директоры, Дене шынықтыру және бұқаралық спорт академиясы, Астана қ., Қазақстан.

Ten Alina Vladimirovna – Master of Pedagogical Sciences; Director of the Department of Science and International Cooperation, Academy of Physical Education and Mass Sports, Astana, Kazakhstan.

Tel.: +7

e-mail:

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-0995-9966>

Scopus Author ID: 55960431800

*В случае возвращения статьи авторам для переработки и исправления, согласно отзыву рецензента, статья должна быть возвращена в течение **15 календарных дней** в виде доработанного варианта. Статьи, поступившие с доработки позднее указанного срока, рассматриваются как вновь поступившие. Редакция оставляет за собой право производить необходимые уточнения и сокращения, а также право предложить авторам сократить свою статью.*

DEAR AUTHORS!

The scientific journal "**Sport Science Research**" is a periodical scientific publication. The mission of the journal is to provide quarterly peer-reviewed reviews of current scientific topics and research results in the field of Physical Education and Sports.

The founder and publisher of the journal is the Academy of Physical Education and Mass Sports (Astana, Republic of Kazakhstan).

The scientific journal "**Sport Science Research**" is published 4 times a year:

Issue No. 1 – by March 30

Issue No. 2 – by June 30

Issue No. 3 – by September 30

Issue No. 4 – by December 30

Thematic Focus of the Journal: Sports Science and Sports Pedagogy

The journal publishes articles in the following Sections:

1. Physiology and biomechanics of sports
2. Training and preparation of athletes
3. Sports medicine and rehabilitation
4. Psychology of sports
5. Sports and technology
6. Mass sports and public health
7. Sports pedagogy
8. Sports management

The scientific journal "**Sport Science Research**" publishes materials using the Open Journal System, a system for online submission and review of scientific articles.

Registration or authorization is available in the section "**About us**" - "**Submission of Materials**".

General provisions and information on editorial activities are set out in the editorial policy of the scientific journal "**Sport Science Research**", posted on the website.



The journal's website <http://sci.journal.apems.edu.kz/>

REQUIREMENTS FOR THE REGISTRATION OF ARTICLES

The editorial board accepts previously unpublished articles on the scientific areas of the journal. The article must be submitted in electronic format (in .doc, .docx, .rtf formats) only by uploading the article through the functionality of the journal's website (Open Journal System).

1. File format: Microsoft Word (doc). Sheet size: A4. Margins: upper and lower - 2 cm, left - 3 cm, right - 1 cm. Body type: Times New Roman. Body text size: 12 pt size. It is allowed to use a smaller size (12 pt size) in the text of tables, links, diagrams, graphs, diagrams, and figures. Line

spacing: single. Text justification: breadthwise, without word break. Paragraph indents (new line): 1.0 cm.

2. Figures in the text of the article are located without text wrapping. Figures should be clear and legible; figure captions should not be part of figures or tables. Figures should have an integral format (it is not permissible to compose a figure from separate parts in the form of inserts, figures, inscriptions, etc.). All figures and tables should be numbered. Tables and figures are numbered separately. The text of the article must contain references to tables, figures, and graphs. All tables and figures must have a link to the source (if the table or figure is borrowed) or signed "Figure/photo of the author (s)". When using statistical data, tables and figures should indicate - (Compiled by the author (s) based on data ...).

3. To compose formulas, use only standard Microsoft Office tools.

4. While submitting an article for publication in the journal, it is not allowed:

- pagination;
- use of page breaks in the text;
- use of automatic paging links;
- using automatic hyphenation;
- using sparse or condensed letter spacing;
- text highlighting in bold within the sections of the article.

5. References to the literature are made in square brackets:

In Kazakh - [1]; [1, p. 78]; [189, p. 42-43].

In Russian - [1]; [1, p. 78]; [189, p. 42-43].

In English - [1]; [1, p. 78]; [189, p. 42-43].

6. The volume of the article – at least 7 full pages.

7. The originality of the article must be at least 60%. For review articles, an originality of 40% or higher is allowed, provided the article includes a thorough analysis of the material used, the author's conclusions, the absence of incorrect borrowings, and no extensive borrowing from a single source.

8. The article must be formatted strictly in accordance with the following rules: In the upper left corner, include the IRSTI code; on the next line, centered, provide the surname and initials of the authors (*no more than five authors*), along with their academic degrees and titles (without abbreviations); below that, without spacing, list the name of the university or scientific institution, the city, and the country. On the next line, centered in capital letters, write the title of the article. After that, with an empty line, include the abstract (100 to 200 words) and keywords (5-7 words). The main text of the article should follow, starting after an empty line. At the end of the article, with an empty line, the word "References" should appear, followed by a transliterated list of references.

* No more than two articles by the same author may be published in a single issue of the journal.

9. The title of the article, full names of the authors, abstract, and keywords must be provided in three languages: Kazakh, Russian, and English. The translation must be of high quality and carried out by specialists.

10. **The abstract**, consisting of 100-200 words in Kazakh, Russian, and English, should reflect the content of the article, as it will serve as the primary source of information about the study for most readers.

11. All abbreviations and acronyms must be spelled out when they are first used in the article.

12. **Structure of the article:**

• *Research article:*

- Title of the article, list of authors and their email addresses, affiliations, abstract, and keywords;

- The article should be structured according to the IMRAD format: Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusion, funding information (if available), and references.

• *Review article:*

- Title of the article, list of authors and their email addresses, affiliations, abstract, and keywords;

- The sections of the literature review may follow the IMRAD structure: Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusion, funding information (if available), and references.

13. **The full name(s) of the author(s), the title of the article**, and the section headings should be in bold: "**Abstract**," "**Keywords**," "**Introduction**" (including relevance, aim, and objectives of the study), "**Materials and Methods**," "**Results**," "**Discussion**," "**Conclusion**," "**Funding Information**" (if available), "**References**".

• The surname, initials, and email address of the corresponding author must be provided on a separate line.

• The first author should be marked with the Latin letter "**a**" after the initials, for example, ¹Kulbaev A.T.^a

• If the first author is the corresponding author, the formatting should follow this example:

First author and corresponding author: Telemgenova A.M. t.a.m_111@inbox.ru

14. The "**Materials and Methods**" section should include:

- The research procedure;

- Description of the sample: number of participants in the experiment or survey, gender, age, and other characteristics;

- Methods and techniques used during the research with their description;

- Methods of analysis and statistical processing, and other ways to ensure reproducibility.

15. When presenting quantitative data, modern methods of analysis and statistical processing must be used.

16. **REFERENCES**

• The reference list must include at least 7-8 sources.

• The bibliography should include not only foundational works but also publications from the last 5 years.

• References to articles from highly cited international and Kazakh journals indexed in databases such as Web of Science, SCOPUS, and RSCI must be included.

- The DOI of the article or the URL link to the article must be provided.
- It is recommended to indicate the URL (link) and the date of access for all sources whose texts are available on the Internet.
- Self-citation is allowed for no more than 30% of the sources.
- The reference list should be compiled in the order in which the sources are mentioned in the text (not alphabetically) and placed at the end of the article. The citation style for references in Kazakh and Russian should follow AUSS (GOST) 7.1-2003 "Bibliographic record. Bibliographic description. General Requirements and Rules for Compilation."

The authors are responsible for the accuracy of the bibliographic data.

Links to unpublished dissertations are not allowed.

The correct description of the sources used in the reference list ensures that the cited publication will be considered when evaluating the scientific activities of its authors and the organizations they represent.

- If the reference includes works presented in Cyrillic, it is necessary to submit the list of literature in two versions:

The first is in the original;

The second - in a Romanized alphabet (transliteration - <http://www.translit.ru>).

For example:

References

1 Федоров А.И., Авсиевич В.Н., Ившин В.Л., Голубков А.В. Поведенческие риски в отношении современных студентов к своему здоровью // Материалы XXI российской научно-практической конференции (с международным участием) Российский человек и власть в контексте радикальных изменений в современном мире: доклады / редкол.: Л.А. Закс и др. – Екатеринбург: Гуманитарный университет, 2019. – С. 929-933.

References

1 Fedorov A.I., Avsievich V.N., Ivshin V.L., Golubkov A.V. Povedencheskie riski v otnoshenii sovremennyh studentov k svoemu zdorov'yu // Materialy XXI rossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii (s mezhdunarodnym uchastiem) Rossijskij chelovek i vlast' v kontekste radikal'nyh izmenenij v sovremennom mire: doklady / redkol.: L.A. Zaksidr. – Ekaterinburg: Gumanitarnyj universitet, 2019. – S. 929-933.

- **In articles written in English, the reference list should be provided only in English, for example:**

References

4 Arcelli, E., Canova R. *Trenirovka v marafonskom bege: nauchni podhod* [Training in marathon running: a scientific approach]. Moscow, House Terra-Sport Publ., – 2000. – 70 p

5 Kiryanov M. A., Kalinin I.N., Kharitonova L.G. [Rheographic performance athletes cyclic sports]. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Education, Healthcare Service, Physical Education*, 2010, on 24 (200), pp. 125-128 (in Russ.).

6 Larsen, H. B. Kenyan dominance in distance running. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular and Integrative Physiology*, 2003. on. 136(1), pp. 161-170.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Additional information about each author is provided on a separate page:

- Surname, first name, patronymic (*if available*) completely in Kazakh, Russian, and English*, academic degrees (academic) and scientific titles (if available), position, organization (name, city, country), e-mail, digital identifiers: *ORCID ID*, if available - *Scopus Author ID*, *Researcher ID*.

The publication of articles is **FREE**.

A sample of the scientific article formatting is provided in *Appendix 1*.

Appendix 1

IRSTI 77.03.05

SAMPLE ARTICLE DESIGN

PROSPECTS AND OPPORTUNITIES FOR THE DEVELOPMENT OF PHYSICAL CULTURE AND MASS SPORTS IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

¹Ten A., ²Zaurenbekov B., ³Baitasov Y., ²Telemgenova A., ⁴Shepetyuk N.

¹ Academy of Physical Education and Mass Sports, Astana, Kazakhstan

² Kazakh Academy of Sports and Tourism, Almaty, Kazakhstan

³ L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

⁴ Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

Corresponding author: Telemgenova A.M. t.a.m_111@inbox.ru

Abstract. 100-200 words.

Key words: 5-7 words

Introduction... the text of an article

Methods and materials... the text of an article

Results... the text of an article

Discussion ... the text of an article

Conclusions... the text of the article

Funding information (if available) ... the text of an article

References

1 Ten A.V., Shepetyuk M.N., Nauryzbayeva A.A., Baitasov M.K. On the development of physical culture and mass sports at the place of residence in the Republic of Kazakhstan //

materials of the XXVII International Scientific. Congress "Olympic sport and sport for all", Dushanbe, 2021. - Volume 2. – pp. 281-289.

2 Avsievich V.N., Mohammed J.S. Improving the training of scientific and pedagogical personnel in the field of physical culture and sports in the Republic of Kazakhstan // theory and methodology of physical culture. – 2018. – №4 (54). – Pp. 17-23.

3 Muhammad J.S. The influence of sports loads on the motivation of sports in the student environment of a higher educational institution: 6d010800 – "Physical Education and Sports": dissertation for the degree of doctor PhD. - Almaty, 2021. - 174 p.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Ten Alina – Master of Pedagogical Sciences, Director of the Department of Science and International Cooperation, Academy of Physical Education and Mass Sports, Astana, Kazakhstan.

Tel.: +7 (optional)

e-mail: alina_ten@apems.edu.kz

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-0995-9966>

Scopus Author ID: 55960431800

*In case the paper is returned to the author for further corrections according to the reviewer's comments it should be reviewed and resubmitted within **15 calendar days**. The articles resubmitted after the deadline are considered as newly submitted. The Editorial Board keeps the right for refinements and reductions. The Editorial Board can ask the authors to abbreviate their articles.*

