УДК 796.015

Специфические особенности профессионально-прикладной физической тренировки инженера-оператора дрона-камикадзе с искусственным интеллектом

Пугачев И.Ю.*

Военный учебно-научный центр Военно-Морского Флота «Военно-морская академия имени Н.Г. Кузнецова»

г. Санкт-Петербург, Россия

*ORCID: 0000-0003-3849-2322, pugachyov.i@yandex.ru**

Аннотация: Отмечается, что что вести цель (точку) на радаре, как принято в подразделениях операторов противовоздушной обороны (ПВО) и соответствующих комплексов ПВО, и реальную цель по видеокамере представляются разными механизмами проприоцептивной моторики нижних конечностей бойца. Целью работы являлось изучение специфических особенностей физической тренировки инженера-оператора дрона-камикадзе с искусственным интеллектом на примере модификации «Микроб». Материалы и методы исследования: в процессе работы применялись методы логической обработки информации; контент-анализ; сжатия и оптимизации информации; аналитическое прогнозирование; педагогический эксперимент в реальных условиях СВО. Результаты. В дроне «Микроб» специализированные микропроцессоры микросхем ориентированы под потоковую обработку композиционности процесса ведения цели. В зенитном ракетном комплексе «С-75» использовался аналоговый вычислитель, который сопровождал цель двумя стробами. Заключение. Для тренировки инженера-оператора дрона-камикадзе с искусственным интеллектом целесообразно использовать, в том числе, следующие упражнения: сохранение равновесия с закрытыми глазами; перекидывание мяча на Bosu – упражнение выполняется в паре: партнёры встают на платформы Bosu и перекидывают друг другу набивной мяч с песком или медбол; если нет партнёра, можно заменить упражнение на броски мяча в стену; тренировка на балансборде – нужно плавно и аккуратно вставать на тренажёр, а затем свободно балансировать, перекатывая цилиндр под доской. Научная новизна: установлено, что проприоцептивные тренировки, содействующие развитию чувства баланса и контроля над движением, наиболее эффективны при реализации упражнений в условиях нестабильности, которые резонансным переносом усиливают сигналы от периферических частей тела, особенно от конечностей. Практическая значимость: специалистам физической подготовки при реализации заданий бойцами с закрытыми глазами акцентировать внимание на удержание позного равновесия в течение 30–60 с на каждую нижнюю конечность.

Ключевые слова: военно-человеческий капитал, инженер-оператор, дрон-камикадзе с искусственным интеллектом, физическая тренировка, особенности.

Для цитирования: Пугачев И.Ю.* Специфические особенности профессионально-прикладной физической тренировки инженера-оператора дрона-камикадзе с искусственным интеллектом. Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2025; 20(1): 397-394.

Specific Features of Professional and Applied Physical Training of a Kamikaze Drone Operator with Artificial Intelligence

Igor Yu. Pugachev*

Military training and scientific center of the Navy, «Admiral N.G. Kuznetsov Naval Academy » Saint Petersburg, Russia

*ORCID: 0000-0003-3849-2322, pugachyov.i@yandex.ru**

Absract: It is noted that guiding the target (point) on the radar, as is customary in the units of air defense operators and the corresponding air defense systems, and the real target on the video camera are represented by different mechanisms of proprioceptive motor skills of the fighter's lower extremities. ***The purpose*** was the study of the physical training specific feature of a kamikaze drone's engineer-operator with artificial intelligence on the example of the "Microbe" modification. ***Materials and research methods:*** in the process of work, methods of logical processing of information were used; content analysis; compression and optimization

of information; analytical forecasting; pedagogical experiment in real conditions of the special military operation. ***Results***. In the Microbe drone, specialized microprocessors of microcircuits are focused on stream processing of the target tracking process composition. The S-75 anti-aircraft missile system used an analog computer, which accompanied the target with two gates. ***Conclusion.*** To train the operator engineer of a kamikaze drone with artificial intelligence, it is advisable to use, among other things, the following exercises: maintaining balance with closed eyes; throwing the ball on the Bosu – the exercise is performed in pairs: the partners stand on the Bosu platforms and throw a medicine ball with sand or a medicine ball to each other; if there is no partner, you can replace the exercise with throwing the ball at the wall; training on a balance board – you need to smoothly and carefully stand on the machine, and then balance freely, rolling the cylinder under the board. ***Scientific novelty***: it has been established that proprioceptive training, which promotes the development of balance sense and control over movement is most effective in the implementation of exercises in conditions of instability, which strengthen signals from peripheral parts of the body, especially from the extremities, by resonance transfer. ***Practical significance***: physical training specialists should focus on maintaining postural balance for 30-60 seconds for each lower limb when implementing tasks for fighters with closed eyes.
Keywords: military-human capital, engineer-operator, kamikaze drone with artificial intelligence, physical training, features.

For citation: Igor Yu. Pugachev*. Specific Features of Professional and Applied Physical Training of a Kamikaze Drone Operator with Artificial Intelligence. Russian Journal of Physical Education and Sport. 2025; 20(1): 397-401.

Введение

Обеспечение обороноспособности России является важной задачей в области подготовки военных инженеров-операторов. Высокие IT-технологии [1] напрямую связаны с инженерией, поскольку компьютерный инжиниринг – это дисциплина, которая объединяет информатику и электронную инженерию [2]. Разработанный для специальной военной операции (СВО) дрон-камикадзе «Микроб» с элементами искусственного интеллекта (ИИ) массово пошел в войска, первая большая партия серийных дронов поставлена бойцам на передовую. Военные в зоне СВО получили 3 тысячи беспилотников «Микроб» с элементами ИИ, которые позволяют дрону самостоятельно сопровождать и поражать цель после того, как произойдет ее захват. Проведенные в прошлом году испытания в зоне СВО это доказали. Более того, с помощью «Микроба» в Черном море был уничтожен украинский безэкипажный катер. Беспилотник вышел на испытания в прошлом году, в июле 2024 года он уничтожил безэкипажный катер, в августе – украинский танк и американский бронетранспортер. В октябре начались испытания системы автозахвата с элементами ИИ, было поражено несколько единиц украинской бронетехники. Беспилотник разработан в КБ «Микроб» (Новосибирский Академгородок), система захвата – компанией «Площадь» из Москвы в рамках Кулибин-клуба Народного фронта. Отметим, что вести цель (точку) на радаре, как принято в подразделениях операторов противовоздушной обороны (ПВО) и соответствующих комплексов ПВО [3], и реальную цель по видеокамере – представляются разными механизмами проприоцептивной моторики нижних конечностей бойца. В дроне «Микроб» специализированные микропроцессоры микросхем ориентированы под потоковую обработку композиционности процесса ведения цели. В зенитном ракетном комплексе «С-75» использовался аналоговый вычислитель, который сопровождал цель двумя стробами. Компьютерный инжиниринг охватывает комплекс мероприятий, которые используют инновационные методы и средства, современную электронную технику, программное обеспечение и новейшие разработки в области информационных технологий для решения инженерных задач различного уровня сложности. Тенденция развития науки, культуры, образования реализуются глубокими реформами системы подготовки кадров в области моделирования и прогнозирования реконструкции позиций, ориентированных на текущие и глобальные ориентиры [4-5].

Цель работы – изучение специфических особенностей физической тренировки инженера-оператора дрона-камикадзе с искусственным интеллектом на примере модификации «Микроб».

Материалы и методы

Применялись методы логической обработки информации; контент-анализ; сжатия и оптимизации информации; аналитическое прогнозирование; тестирование: педагогический эксперимент в реальных условиях СВО.

Результаты и обсуждение

Военные инженеры-операторы дрона-камикадзе с ИИ выполняют полный цикл обслуживания беспилотников: готовят их к боевым вылетам, производят запчасти и детали, устанавливают более защищённое программное обеспечение и системы сброса под конкретный тип взрывчатки. Дрон «Микроб» обладает ИИ, системой донаведения. Соответственно, он может после того, как оператор захватит цель, самостоятельно сопровождать ее, как бы цель ни маневрировала. «Микроб» обладает достаточными динамическими характеристиками – может летать с большими скоростями и перегрузками. Также «Микроб» является модульной конструкцией, что позволяет подготовить его к выполнению конкретных задач. Первые три тысячи дронов-камикадзе «Микроб» с ИИ, который помогает автономно сопровождать цель после захвата оператором, как отмечено нами во вводной части работы, поставлены в зону спецоперации. По докладам Министерства обороны РФ, только одно подразделение, где два расчета, работая 40 дронами, уничтожило технику противника на сумму, если говорить условно, превышающую стоимость всех 3-х тысяч БПЛА, которые поставлены ранее. В настоящее время инженерами-конструкторами апробированы микропроцессоры микросхем нового дрона-камикадзе «Куб-2-Э» в двух модификациях. Оба аппарата оснащены оптико-электронными системами, что позволяет операторам точно наводить их на цель даже при смене её местоположения. Управление дрона-камикадзе с ИИ бойцом-оператором происходит следующим образом: оператор захватывает цель, а затем дрон самостоятельно сопровождает её, как бы она ни маневрировала.

В дроне «Микроб» системы видеоаналитики помогают оператору обнаружить бронированный объект, людей и другие объекты, которые есть в библиотеке системы ИИ. Она обнаруживает их и подсвечивает оператору, что, возможно, находится тот или иной объект. Решение об атаке принимает оператор, а дальше дрон может двигаться к объекту атаки самостоятельно. Также, если обрываются каналы связи, ИИ удерживает объект в прицеле, перехватывает управление, и дрон атакует цель уже в безоператорном режиме.

Проприоцептивная система – это способность тела ощущать положение его частей в пространстве [6]. Она отвечает за любое хорошо скоординированное движение. Проприоцепция формирует чувство положения (понимание, где сейчас находится рука или нога), чувство силы (какие усилие надо приложить для броска мяча), чувство движения (точность, ловкость).

Заключение

Для развития проприоцептивной системы оператора дрона-камикадзе с искусственным интеллектом нами использовался концепт следующих упражнений и игр:

– перелазить через гетерогенные естественные препятствия (препятствия, связанные с рельефом – крутые подъёмы и спуски по склонам оврагов, обрывам холмов, гор и др.; препятствия, связанные с водой – переправы через реки, канавы, ручьи, протоки; болота, участки, залитые водой; препятствия, связанные с растительностью – лесные, кустарниковые чащобы, завалы "буреломы", заросли карликовой растительности; препятствия, обусловленные характером опорной поверхности "грунта"; наличие или отсутствие дорог и троп под ногами, качество опорной поверхности – мягкая почва или бетон, каменные россыпи или грязь, песок или глина, а также влажность грунта и дёрна; препятствия, связанные с метеоусловиями, погодой – температура воздуха, его влажность, ветры, облачность, туманы, осадки);

– применять различные биомеханические позы при преодолении препятствий, например, в армии США имеет место тест «Передвижение крабом» [7];

– бросать и ловить мяч, или иные подобные предметы, например, шишки в лесу (вначале использовать большой по размеру мяч, затем переходить к размеру поменьше);

– поднимать и перемещать под разными углами различные (по возможности) нестандартные предметы (пакеты с продуктами, предметы быта, вооружения, лесные палки, ветки, камни и др.), доставать и опускать вещи из гетерогенных мест нахождения (коробок, вырытых ям, стиральной машины);

– сжимать в руках разные предметы (сенсорные мячики, антистрессы, резиновые игрушки);

– выполнять массаж тела, немного надавливая на мышцы; для этого можно использовать тактильные мячики.

Проприоцептивные тренировки, которые помогают развить чувство баланса и контроля над движением, включают упражнения в условиях нестабильности, которые усиливают сигналы от периферических частей тела, особенно от конечностей. Приведем ряд упражнений для проприоцептивной тренировки:

– сохранение равновесия с закрытыми глазами – нужно невысоко поднять одну ногу и сохранять равновесие с закрытыми глазами, удерживая позу в течение 30–60 секунд на каждую нижнюю конечность;

– перекидывание мяча на Bosu – упражнение выполняется в паре: партнёры встают на плат-

формы Bosu и перекидывают друг другу набивной мяч с песком или медбол; если нет партнёра, можно заменить упражнение на броски мяча в стену;

– тренировка на балансборде – нужно плавно и аккуратно вставать на тренажёр, а затем свободно балансировать, перекатывая цилиндр под доской.

К исследованию с 2024 г. привлекалось 18 однородных инженеров-операторов бригады специального назначения "СпН", поровну разделенные на контрольную (КГ) и экспериментальную (ЭГ) группы. За 3 месяца подготовки по указанному концепту у лиц ЭГ в результате сравнительного анализа выявлено пять искомых достоверных математико-биометрических различий по критерию Стьюдента (p=Δ÷<0,05-0,01; Δ"АБС"=Δ÷4,3-22,98; t=Δ÷2,11-2,89) по следующим параметрам: ЧСС под нагрузкой (Δ"АБС"=Δ÷4,3-6,3 уд./мин; t=Δ÷2,11-2,71; p<0,05); САД после нагрузки (Δ"АБС"=7,73 мм.рт.ст; t=2,36; p<0,05); пробе Генча (Δ"АБС"=Δ÷13,8-22,98 уд./мин; t=Δ÷2,88-2,99; p<0,01). Это способствовало прогрессированию двух инвариантных коэффициентов боевого поражения (p=Δ÷<0,05; Δ"АБС"=Δ÷7,3-16,21; t=Δ÷2,12-2,89).

Список литературы

1. Grigoriev S.M., Pimenov N.A. Digitalization of the modern educational process. *Human capital*. 2023; 5(173): 194-198.

2. Polotov K. K., Toxirov I. X. O. Features of teaching engineering and computer graphics. *Theoretical & Applied Science*. 2020; 6(86): 573-576. DOI 10.15863/TAS.2020.06.86.106.

3. Пугачев И. Ю., Блаженко С. И., Катков А. А. Профессионально-значимые физические качества специалистов в войсках противовоздушной обороны Российской Федерации. *Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта*. 2008; 8(42): 87-89.

4.Ronald Conde R., Zinaida M. Kuznetsova. Induction and deduction in the course of Jiu Jitsu matches: the reasoning processes found in the human chess. *Russian Journal of Physical Education and Sport*. 2024; 19(1): 62-65.

5. Пупков П. В., Родичкин А. П., Никишов С. В. Применение результатов научных исследований в физкультурно-спортивной практике вуза по профилю назначения. *Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта*. 2024; 19(4): 153-157.

6. Пупков П. В., Никишов С. В., Дергачев И. А. [и др.]. Прогнозирование оценки индивидуального развития двигательно-моторных и проприоцептивных качеств обучающихся. *Человеческий капитал*. 2024; 7(187): 112-125. DOI 10.25629/HC.2024.07.11.

7. Пугачев И. Ю., Кораблев Ю. Ю., Османов Э. М. Уточнение содержания и направленности физической подготовки в образовательных учреждениях ведущих иностранных армий. *Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки*. 2013; 9(125): 134-140.

References

1. Grigoriev S.M., Pimenov N.A. Digitalization of the modern educational process. *Human capital*. 2023; 5(173): 194-198 [In Russ.].

2. Polotov K. K., Toxirov I. X. O. Features of teaching engineering and computer graphics. *Theoretical & Applied Science*. 2020; 6(86): 573-576. DOI 10.15863/TAS.2020.06.86.106.

3. Pugachev I. Yu., Blazhenko S. I., Katkov A. A. Professionally Significant Physical Qualities of Specialists in the Air Defense Forces of the Russian Federation. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*. 2008; 8(42): 87-89. [In Russ.].

4.Ronald Conde R., Zinaida M. Kuznetsova. Induction and deduction in the course of Jiu Jitsu matches: the reasoning processes found in the human chess. *Pedagogiko-psihologicheskie I mediko-biologicheskie problemy fizicheskoj kul'tury I sporta = Russian Journal of Physical Education and Sport*. 2024; 19(1): 62-65 [In Russ., In Engl.].

5. Pavel V. Pupkov, Anton P. Rodichkin, Sergey V. Nikishov [et al.]. Application of the results of scientific research in the physical culture and sports practice of the university in the profile of appointment. *Pedagogiko-psihologicheskie I mediko-biologicheskie problemy fizicheskoj kul'tury I sporta = Russian Journal of Physical Education and Sport*. 2024; 19(4): 153-157. [In Russ., In Engl.].

6. Pupkov P. V., Nikishov S. V., Dergachev I. A. [et al.]. Forecasting the assessment of the individual development of motor-motor and proprioceptive qualities of students. *Chelovecheskij kapital*. 2024; 7(187): 112-125. DOI 10.25629/HC.2024.07.11. [In Russ.].

7. Pugachev I. Yu., Korablev Y. Yu., Osmanov E. M. Clarification of the Content and Direction of Physical Training in Educational Institutions of Leading Foreign Armies. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki*. 2013; 9(125): 134-140. [In Russ.].

Статья поступила в редакцию: 18.02.2025

Пугачев Игорь Юрьевич *– кандидат педагогических наук, доцент, Военный учебно-научный центр Военно-Морского Флота «Военно-морская академия имени Н.Г. Кузнецова», 197045, Россия, г. Санкт-Петербург, Ушаковская наб., д. 17/1, e-mail: pugachyov.i@yandex.ru*