

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФІЗИЧНОМУ ВИХОВАННІ І СПОРТІ

ОСНОВНІ ВИЗНАЧЕННЯ І ПОЛОЖЕННЯ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ, МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ СПОРТИВНОЇ НАУКИ

Анатолій Лопатьєв^{1,2}, Мар'ян Пітин¹, Андрій Демічковський¹

¹Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського,

²Центр математичного моделювання Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАНУ, м. Львів

Прийнято до публікації: 15.09.2017

Опубліковано: 27.09.2017

DOI: 10.17309/tmfv.2017.3.1196

Анотація

Мета – систематизація та адаптація основних визначень і положень системного підходу, математичного моделювання та інформаційних технологій до спортивної науки.

Матеріали і методи. Досліджувалася наявність відповідної термінології у стрілецькому спорті котра б відповідала вимогам сучасної спортивної науки. Відповідність навчальної програми підготовки стрільців з кульової стрільби для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності на навчальних закладів спортивного профілю сучасним вимогам, правилам.

Результати. В статті пропонуються основні визначення адаптовані до вимог технічних видів спорту та спортивної науки. Проведено детальний аналіз навчальної програми підготовки стрільців з кульової стрільби для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності на навчальних закладів спортивного профілю. Запропоновано варіанти вдосконалення навчальної програми у відповідності до сучасних тенденцій підготовки спортсменів.

Висновки. Запропоновано систематизацію та адаптацію основних визначень та положень системного підходу, математичного моделювання та інформаційних технологій на прикладі технічних видів спорту.

Ключові слова: системний підхід, математичне моделювання, інформаційні технології, технічні види спорту.

Вступ

Термінологія та сукупність визначень є одним із критеріїв розвитку науки в окремій галузі. Для класичних наук термінологія та основні визначення є еволюційно обґрунтованими [Лопатьєв, А.О., Дзюбачик, М.І., & Смільнянин, С.М., 2017; Власов, А., Демічковський, А., Іващенко, О., Лопатьєв, А., Пітин, М., П'янило, Я., & Худолій, О., 2016; Lopatiev, A., Ivashchenko, O., Khudolii, O., Pjanylo, Y., Chernenko, S., & Yermakova, T., 2017]. Інша ситуація складається при наявності стику наук, особливо коли об'єктом дослідження стає біологічна система або людина, наприклад у галузі фізичної культури та спорту.

Лапутін А.М. (1999) звернув увагу на те, що на сьогодні «фізика, біологія, соціально-економічно і многие другие науки, как и ранее, отделены друг от

друга едва ли непреодолимой стеной. Их понятийный аппарат по-прежнему не совместим, применяемые в них модели и средства неадекватны друг другу. А между тем существуют оптимистические надежды на возможность таких фундаментальных обобщений, которые позволят поднять многие науки о человеке на качественно новый уровень».

В останні десятиріччя стратегія суспільного розвитку зумовлюється багатоаспектними міждисциплінарними дослідженнями. Загальноприйнятим став системний підхід, який використовується для вирішення ряду практичних проблем. Вже не тільки вчені, а й інженери, медики, екологи та інші користуються системним підходом. Системний підхід до пізнання – це напрям за яким об'єкт пізнання доцільно розглядати як самостійну систему, що функціонує в середовищі і взаємодіє із іншими системами. В загально-теоретичному плані системний підхід знайшов своє втілення в теорії систем, в прикладному системному аналізі.

© Анатолій Лопатьєв, Мар'ян Пітин, Андрій Демічковський, 2017.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Фахівці з теорії систем акцентують свою увагу на наявній проблематиці в галузі термінології з інших наук, яка в основному не адаптується під спортивну діяльність в цілому. Ознайомившись з даною проблематикою та наявними літературними джерелами, дійшли висновку, що спортивна наука може запропонувати свою інтерпретацію тих чи інших термінів щодо спортивної підготовки висококваліфікованих спортсменів.

Для всіх визначень систем загальним є те, що система – цілісний комплекс взаємопов'язаних елементів, який має певну структуру і взаємодіє із зовнішнім середовищем [Іващенко, О.В., 2016; Lopatiev, A., Ivashchenko, O., Khudolii, O., Pjanylo, Y., Chernenko, S., & Yermakova, T., 2017]. Яскравим прикладом цього виступає система підготовки спортсменів, запропонована провідними фахівцями теорії спорту Келлером В.С. та Платоновим В.М. у ХХ столітті.

Ряд науковців присвячували свої праці питанням використання положень системного підходу та математичного моделювання в спортивній науці [Власов, А., Демічковський, А., Іващенко, О., Лопатьєв, А., Пітин, М., П'янило, Я., & Худолій, О., 2016; Власов, А.П., Лопатьєв, А.О., Виноградський, Б.А., & Демічковський, А.П., 2010; Демічковський, А.П., Лопатьєв, А.О., & Пітин, М.П., 2015; Лопатьєв, А.О., Дзюбачик, М.І., & Смільнянин, С.М. 2009] проте у технічних видах спорту він є в недостатній мірі розвинений, тому на нашу думку потребує доповнень [Лопатьєв, А.О., Рибак, Л.І., Виноградський, Б.А., & Рибак, О.Ю., 2014; Пітин, М.П., 2015].

У майбутньому останнє дає нам змогу уникнути непорозумінь між науковцями в термінології та можливість ефективніше проводити наукові дослідження та точніше описувати процес підготовки висококваліфікованих спортсменів у окремих видах спорту.

Таким чином, поставлене надзвичайно важливе наукове завдання — запропонувати, на прикладі прикладних видів спорту, відповідну термінологію з системного підходу, математичного моделювання та інформаційних технологій до спортивної науки.

Мета роботи – систематизація та адаптація основних визначень і положень системного підходу, математичного моделювання та інформаційних технологій до спортивної науки.

Матеріали і методи

Досліджувалася наявність відповідної термінології у стрілецькому спорті котра б відповідала вимогам сучасної спортивної науки. Відповідність навчальної програми підготовки стрільців з ку-

льової стрільби для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності та навчальних закладів спортивного профілю сучасним вимогам, правилам.

Результати дослідження

Після виникнення Всесвіту між його структурними елементами діяли фізичні сили притягання й відштовхування, що тією або іншою мірою відбувалося на зовнішньому або внутрішньому стані кожної підсистеми. Відповідно кожний структурний елемент Всесвіту певним чином реагував на довільні зовнішні впливи. Таку реакцію називають відображенням.

Способами прояву відображення можуть бути: зміна траєкторії руху – поведінки – конкретного елемента (підсистеми); викид речовини (поля) в сторону впливу або від нього; деформація (зміна форми) і як наслідок змісту підсистеми, що піддається впливу.

Зауважимо, що всі три прояви відображення – це своєрідний фундамент принципу Ле Шательє – Брауна, відповідно до якого будь яка здатна до рівноваги система при зовнішньому впливі породжує (за рахунок внутрішніх ресурсів) сили, що протидіють зовнішнім впливам.

Можливо стверджувати, що відображення властиве всім елементам – підсистемам Всесвіту. При цьому в процесі та трансформації між елементами Всесвіту діє відображення – реакція елементів (підсистем) як на фізичному (матеріальному) так і нематеріальному рівнях.

Розглянемо динамічну систему, що складається з трьох елементів-підсистем: Об'єкт-Взаємодія-Середовище, де :

Об'єкт – стійке в часі і обмежене в просторі утворення, сприймане в ряді відносин як єдине ціле – елемент системи.

Взаємодія – континуально-неперервний процес взаємопов'язаної причинно-наслідковими зв'язками трансформації параметрів Об'єкту та Середовища.

Середовище – довільна безліч Об'єктів, які можуть впливати на досліджуваний Об'єкт і випробувати його вплив на певному рівні організації.

Формально тривалість процесу трансформації визначається відрізком часу від моменту початку до моменту завершення взаємодії.

Всі існуючі в Природі взаємодії можна визначити як інформаційні, оскільки в кожній з них взаємодіючи об'єкти здійснюють вплив (реалізують управління) один на одного, тобто обмінюються інформацією. Очевидно інформація, як ресурс може

бути або матеріальною, або нематеріальною. Відповідно взаємодію як таку доцільно представити у вигляді тріади:

- матеріальна;
- нематеріальна;
- матеріально-нематеріальна, коли одна частина взаємодії є матеріальна а інша частина цієї ж взаємодії нематеріальна.

Будь-яка взаємодія між об'єктами (елементами довільної системи або системами) у процесі якої один об'єкт передає деяку сутність, а інші цю сутність приймають будемо називати інформаційною взаємодією. Відповідно передана сутність називається інформацією. Дві найбільш загальні властивості інформації:

- інформація не може існувати поза взаємодією об'єктів, тобто інформація це процес;
- інформація в рамках замкнутої системи не губиться жодним з об'єктів взаємодії зберігаючись у форматі самої системи.

Таким чином:

- фундаментальною формою відображення є інформаційна взаємодія;
- довільне середовище є інформаційним середовищем.

Основними поняттями в теорії та практиці моделювання об'єктів, процесів і явищ є система та модель. Сукупність визначень з теорії систем, системного аналізу та математичного моделювання наведена [Іващенко, О.В., 2016; Власов, А., Демічковський, А., Іващенко, О., Лопатьєв, А., Пітин, М., П'янило, Я., & Худолій, О., 2016; Lopatiev, A., Ivashchenko, O., Khudolii, O., Pjanylo, Y., Chernenko, S., & Yermakova, T., 2017]. Для спорту традиційним є уявлення про наявність персоніфікованої та процесної підсистем.

Додамо наступні дефініції які необхідні для подальших досліджень.

Чинники – умова, рушійна сила, причина будь-якого процесу, що визначає його характер або одну з основних рис. Синонімом слова чинник є фактор (від латинського factor), який використовується для урізноманітнення мовлення. В математиці використовують слово співмножник, яке є еквівалентом слову фактор.

Показник – свідчення, доказ, ознака чогось; у множині це переважно наочне вираження (в цифрах або графічно) досягнень, результатів чиеїсь праці. В математиці показник ступеня – цифра чи літера, що вказує до якого степеня підноситься число або вираз. Інформаційний показник – натурний показник, перетворений відповідно до положення натурального показника на шкалі його зміни в нормовану, уніфіковану відносну форму, яка дає змогу одержати інформаційну оцінку стану системи за цим показником.

Динаміка – це вчення про рух тіл під впливом сил. Завдання динаміки – за вказаними силами, які впливають на тіло, визначити його рух та навпаки – за вказаним напрямком руху тіла визначити сили, котрі спричиняють його рух.

Механічні рухи – це зміна положення тіла (матеріальної точки) з плином часу відносно інших тіл. Під рухом розуміють будь-які рухи в організмі, а також зміну його стану.

Зміна – перетворення чого-небудь у щось якісно інше, змінювання, характеризується напрямком, швидкістю та тривалістю. Також під зміною розуміють перехід з одного місця на інше (просторові рухи).

Звернемо увагу на розділ науки, який називається "системним аналізом" та народився у зв'язку з необхідністю проведення наукових міждисциплінарних досліджень. Стало необхідним об'єднання спеціалістів різних наукових профілів для уніфікації та узгодження інформації, яку отримували в результаті досліджень конкретного характеру. В сучасних умовах системний аналіз застосовується на етапі узагальнень при дослідженні законів динаміки різних систем і абстрактного виділення з реальних систем окремих характеристик, що є спільними хоча би до одного класу систем. Це стимулює зацікавленість до кібернетичних систем, що піддаються управлінню, і, разом з ним, підвищує інтерес до математичних моделей, які можуть бути використанні для отримання додаткової інформації про реальні системи.

Принциповою особливістю системного аналізу є використання методів двох типів: якісних і формальних. Внесок системного аналізу в розвиток таких точних методів як чисельні і аналітичні, математичного моделювання відносно невеликий. Те нове, що дає системна методологія, не підхід від методу, а від задачі, вимога комплексного використання цілої серії методів. В той же час ряд неформалізованих методів був народжений розвитком системної методології і проблемами системного аналізу проблемно-структурованих або погано-структурованих. До числа власних досягнень системної методології відноситься метод "мозкової атаки", метод сценаріїв, побудови і аналізу дерев цілей і інші. Тісно пов'язані з системним аналізом і діагностичні методи.

Дискримінантний аналіз – різновид багатовимірної аналізу, призначеного для вирішення задач розпізнавання образів. Використовується для прийняття рішення про те, які змінні розділяють (тобто "дискримінують") певні масиви даних (так звані "групи").

Дискримінантний аналіз є близьким до дисперсійного і регресійного аналізів, які також намагаються виразити одну із залежних змінних у

вигляді лінійної комбінації інших показників або вимірювань. Однак, у двох інших методах залежна змінна є числовою величиною, в той час як у дискримінантному аналізі це категоріальна змінна. Більш подібними до дискримінантного аналізу є логістична і пробіт-регресія, оскільки вони також пояснюють категоріальну змінну. Ці та інші методи використовуються переважно в тих випадках, коли не припускається нормальний розподіл незалежних змінних, що є основним припущенням методу дискримінантного аналізу.

Регресійний аналіз необхідний для розв'язування задач, в яких стохастичні залежності (стохастичні відношення "причина-наслідок") задаються функціями з однією або декількома змінними, що визначаються як незалежні. Регресійний аналіз – це метод математичної статистики, що дозволяє визначити ступінь роздільного та сумісного впливу чинників, котрі вивчаються, на результативну ознаку та кількісно оцінити цей вплив шляхом використання різних критеріїв.

Регресійна модель – рівняння регресії, що дозволяє аналітично визначити очікувані (середні) значення однієї ознаки за заданим числовим значенням іншої, сполученої з нею ознаки.

Кореляційний аналіз застосовується з метою встановлення міри залежності між двома або більшим числом стохастичних змінних, що існує між ними.

Дисперсійний аналіз є методом якісного та кількісного вивчення впливу однієї або декількох змінних на результат експерименту. В тих моделях, де цей вплив має фіксований характер, порівнюють лише середні значення декількох випадкових вибірок. Однак у моделях, що враховують випадкові ефекти, самі фактори впливу розглядаються як випадкові вибірки з множини появи цих факторів.

Коваріаційний аналіз можна використовувати при кількісному вивченні різного ступеня впливу однієї або декількох змінних на експериментальні дані, і при цьому обов'язково враховується вплив додаткових випадкових змінних. По суті, цей метод дає змогу об'єднати дисперсійний і регресійний аналізи, кожний з яких належить до моделі.

Факторний аналіз концептуально тісно пов'язаний з методом головних компонент і використовується для вивчення співвідношення між випадковими змінними, зумовленими загальними причинами або факторами, а також з метою кількісного виразу цих співвідношень.

Звернемо увагу на тактику стрільби бо в останній час йде інтенсивна видозміна порядку проведення змагань, що потребує модифікації тактичних дій спортсмена. До того додамо той факт, що одним з найважливіших документів, на основі якого реалізуються багаторічна підготовка спортсменів з ку-

льової стрільби є навчальна програма, яка на нашу думку вкрай не досконала.

Тактика - концептуальна дія, яка здійснюється у вигляді одного або більшої кількості конкретних завдань. Термін використовується у спорті, бізнесі та військовій справі.

Спортивна тактика – це система спеціальних знань та вмінь, скерованих на вирішення завдань накопичення та аналізу інформації, прийняття рішень з метою оптимізації складу та структури головної змагальної вправи в різних умовах взаємодії з суперником (партнером).

Існує також інша модифікація терміну спортивна тактика, а саме спортивна тактика – це цільовий, раціональний, економічний і плановий спосіб ведення боротьби з урахуванням кваліфікації та власних здібностей спортсмена, місцевості та умов під час змагальної боротьби, а також правил та норм в даній спортивній дисципліні [Демічковський, А.П., Лопат'єв, А.О., & Пітин, М.П., 2015; Kijowski, A., 2006, 2007).

Тактика стрільби – це плановий процес, який дає можливість за будь-яких умов і обставин досягнути або виконати поставлене завдання, іншими словами сукупність методів та засобів виконання стрілецьких вправ [Демічковський, А.П., Лопат'єв, А.О., & Пітин, М.П., 2015; Kijowski, A., 2006, 2010]. Для того щоб вдало оволодіти тактикою, в першу чергу потрібно оволодіти тактичними знаннями, які перетворюються в подальшому у тактичні навички та тактичне мислення, що у майбутньому нададуть змогу ефективно протидіяти збурюючими факторами [Лопат'єв, А.О., Виноградський, Б.А., Демічковський, А.П., & Смільнянин, С. М. 2016].

Тактична підготовка – багаторічний процес здобуття, збереження та вдосконалення тактичних навичок, тактичного мислення.

Тактичну підготовку можна розділити на підготовку теоретичну і практичну. Теоретична підготовка спортсмена передбачає його озброєння майбутніми знаннями з підготовки до змагань на різних етапах багаторічної підготовки, так і способів ведення спортивної боротьби. На важливість теоретичної підготовки наголошує велика кількість авторів [Власов, А.П., Лопат'єв, А.О., Виноградський, Б.А., & Демічковський, А.П., 2010; Лапутин, А.Н., 1999; Лопат'єв, А.О., Виноградський, Б.А., Демічковський, А.П., & Смільнянин, С. М., 2016], не тільки вітчизняних, але й закордонних [Kijowski, A., 2006, 2010].

Головним навчально-методичним документом по підготовці спортсменів з виду спорту є навчальна програма. Проаналізувавши навчальну програму підготовки стрільців з кульової стрільби для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву,

Таблиця 1. Навчальний план багаторічної підготовки, год.

| Вид підготовки | Група | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|-----|--------------------------------|-----|-----|-----|------------------------------------|------|------|-------------------------------|
| | Початкової підготовки | | Попередньої базової підготовки | | | | Спеціалізованої базової підготовки | | | Підготовки до вищих досягнень |
| | Рік навчання | | | | | | | | | |
| | 1-й | 2-й | 1-й | 2-й | 3-й | 4-й | 1-й | 2-й | 3-й | Увесь термін |
| Теоретична підготовка | 20 | 20 | 20 | 24 | 24 | 28 | 38 | 38 | 34 | 34 |
| Загальна фізична підготовка | 80 | 90 | 110 | 130 | 154 | 162 | 166 | 168 | 170 | 174 |
| Спеціальна фізична підготовка | 36 | 48 | 92 | 120 | 140 | 160 | 190 | 192 | 194 | 196 |
| Технічна підготовка | 136 | 202 | 310 | 334 | 444 | 482 | 590 | 652 | 704 | 852 |
| Участь у змаганнях, складання нормативів | 4 | 8 | 20 | 36 | 56 | 72 | 100 | 120 | 150 | 180 |
| Інструкторська та суддівська практика | - | - | - | - | 10 | 16 | 20 | 24 | 36 | 36 |
| Усього: | 276 | 368 | 552 | 644 | 828 | 920 | 1104 | 1194 | 1288 | 1472 |

шкіл вищої спортивної майстерності та навчальних закладів спортивного профілю, нами визначено, що у навчальному плані розділ з тактичної підготовки відсутній (табл. 1.). Присутня лише загальна інформація з тактичної підготовки, а навчальні роз'яснення та рекомендації з опису процесу тактичної підготовки стрільців відсутні на усіх етапах багаторічної підготовки [Келлер, В.С., & Платонов, В.М., 1993]. Дана програма була розроблена та ухвалена ще у 2009 році та діє до сьогодні [Келлер, В.С., & Платонов, В.М., 1993]. Літератури, що стосується даної тематики, не багато, особливо вітчизняної, тому залучення іноземних джерел було неминучим [Kijowski, A., 2006, 2010]. Необхідно відзначити, що інформація, на превеликий жаль, не містить у собі результати роботи із врахуванням збудованих факторів [Антонов, С.В., Демічковський, А.П., Лопатьєв, А.О., & Ткачек, В.В., 2015; Демічковський, А.П., Лопатьєв, А.О., & Пітин, М.П., 2015].

Таким чином, нами пропонується виокремити підпункт щодо тактичної підготовки спортсмена в розподілі обсягу навчально-тренувального навантаження для усіх груп з підготовки (годин) та запровадити імітаційне тренування, як метод удосконалення спортивної майстерності стрільця, а імітаційні вправи, як засіб. Крім цього, в окремих епізодах фізичні вправи можуть використовуватися як засоби, що імітуватимуть умови виконання змагальної діяльності і допоможуть спортсменам відпрацьовувати умови наближенні до змагань.

У структурі та змісті теоретичної підготовки в процесі багаторічної підготовки стрільців теоретична підготовка має пункт "Технічна та тактична підготовка", але має місце суперечність принципам

підготовки спортсменів в залежності від етапів багаторічної підготовки.

Навчальний план підготовки в усіх групах містить наступне відсоткове співвідношення за напрямками підготовки:

- теоретична підготовка – група початкової підготовки – 7,2 % – 5,4 %, попередньої базової підготовки – 3,6 % – 3 %, спеціалізованої базової підготовки – 3,4 % – 2,6 %, підготовки до вищих досягнень – 2,3 %;
- загальна фізична підготовка – група початкової підготовки – 28,9 % – 24,45 %, попередньої базової підготовки – 19,9 % – 17,6 %, спеціалізованої базової підготовки – 15,0 % – 13,1 %, підготовки до вищих досягнень – 11,8 %;
- спеціальна фізична підготовка – група початкової підготовки – 13,0 %, попередньої базової підготовки – 16,6 % – 17,3 %, спеціалізованої базової підготовки – 17,2 % – 15,0 %, підготовки до вищих досягнень – 13,3 %;
- технічна підготовка – група початкової підготовки – 49,2 % – 54,8 %, попередньої базової підготовки – 56,15 % – 52,3 %, спеціалізованої базової підготовки – 53,44 % – 54,65 %, підготовки до вищих досягнень – 57,9 %;
- участь у змаганнях, складання нормативів – група початкової підготовки – 0 %, попередньої базової підготовки – 0 % – 1,7 %, спеціалізованої базової підготовки – 1,8 % – 3,2 %, підготовки до вищих досягнень – 2,4 %;
- інструкторська та суддівська практика – група початкової підготовки – 49,2 % – 54,8 %, попередньої базової підготовки – 56,15 % – 52,3 %, спеціалізованої базової підготовки

– 53,44 % – 54,65 %, підготовки до вищих досягнень – 57,9 %.

Підсумок, в групах підготовки спортсменів усі види підготовки виглядають наступним чином: теоретична підготовка зменшується з 7,2 % до 2,3 %, загальна фізична підготовка навантаження зменшується з 28,9 % до 11,8 %, спеціальна фізична підготовка збільшується з 13 % до 13,3 %, технічна підготовка зростає з 49,2 % до 57,88 %, участь у змаганнях, складання нормативів збільшується з 1,44 % до 12,22 %, інструкторська та суддівська практика зростає не значним чином з 0 % до 2,4 %.

Аналізуючи план-схему підготовки навчальної програми можемо побачити, що деякі елементи суперечать наявній дійсності. В тому числі, імітаційне тренування в теорії на практиці носить інакший сенс, а правильніше буде використовувати назву – холосте тренування. В подальшому це наведе лад в спортивній стрілецькій термінології та дасть можливість кращого розуміння теорії з практикою. Також рівень теоретичної підготовки в циклі плану-схеми підготовки стрільців має не достатній обсяг та потребує подальшого розгляду. Переважання технічної підготовки у процесі навчання спортсменів є важливим та потребує додаткових елементів для збільшення ефективності навчально-тренувального заняття.

Теоретична підготовка стрільців в загальному плані підготовки спортсменів відіграє важливу роль. В даному розділі з підготовки стрільців більшість уваги приділяється технічній та тактичній підготовці, наступним за важливістю є засоби забезпечення безпеки на заняттях кульовою стрільбою, далі зброя, бойові припаси, спорядження стрільця та прикладна балістика. Останнє на етапі початкової підготовки не зовсім доречно використовувати, а ось відомості про загальну фізичну

підготовку будуть доречні. Якщо ми звернемо увагу на пункт технічної та тактичної підготовки то можемо побачити, що його витрати часу на підготовку спортсменів потрібно збільшити. У порівнянні з іншими видами теоретичної підготовки даний пункт (технічна та тактична підготовка) знаходиться на досить низькому рівні, даний пункт потрібно розподілити на окремі два підпункти. Витрати часу у групі початкової підготовки на максимальному рівні суперечать усім принципам підготовки спортсменів, а саме поступовості, адекватності, доступності та іншим.

Реалізацію мети роботи на прикладі стрілецького спорту наведено в [Антонов, С.В., Демічковський, А.П., Лопатьєв, А.О., & Ткачек, В.В., 2015], де рухові дії поділяють на етапи. Звернемо увагу на умовний розподіл процесу виконання на фази.

Математичне моделювання інерційних змагальних навантажень на тренажері-симуляторі спортивного автомобіля приведено у роботах науковців [Лопатьєв, А.О., Рибак, Л.І., Виноградський, Б.А., & Рибак, О.Ю., 2014].

Висновок

Запропоновано систематизацію та адаптацію основних визначень та положень системного підходу, математичного моделювання та інформаційних технологій на прикладі технічних видів спорту.

Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Література

1. Антонов, С.В., Демічковський, А.П., Лопатьєв, А.О., & Ткачек, В.В. (2015). Аналіз фаз пострілу під час виконання стрілецьких вправ. *Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті: XI Міжнародна наукова конференція*. Львів-Харків, 39-43.
2. Власов, А., Демічковський, А., Іващенко, О., Лопатьєв, А., Пітин, М., П'янило, Я., & Худолій О. (2016). Системний підхід і математичне моделювання біологічних та природних об'єктів і процесів. *Фізико-математичне моделювання та інформаційні технології*, (23), 17-28.
3. Власов, А.П., Лопатьєв, А.О., Виноградський, Б.А., & Демічковський, А.П. (2010). Аналіз рухових дій при виконанні стрілецьких вправ. *Актуальні проблеми сучасної біомеханіки фізичного виховання та спорту*. Чернівці, 561–565.

References

1. Antonov, S.V., Demichkovskiy, A.P., Lopatiev, A.O., & Tkachek, V.V. (2015). Analiz faz postrilu pid chas vykonannya striletskykh vprav. *Modeliuvannya ta informatsiini tekhnolohii u fizychnomu vykhovanni i sporti: XI Mizhnarodna naukova konferentsiia*. Lviv-Kharkiv, 39-43.
2. Vlasov, A., Demichkovskiy, A., Ivashchenko, O., Lopatiev, A., Pityn, M., Pianylo, Ya., & Khudolii, O. (2016). Systemnyi pidkhid i matematychno modeliuvannya biolohichnykh ta pryrodnykh obektiv i protsesiv. *Fizyko-matematychno modeliuvannya ta informatsiini tekhnolohii*, (23), 17-28.
3. Vlasov, A.P., Lopatiev, A.O., Vynohradskiy, B.A., & Demichkovskiy, A.P. (2010). Analiz rukhovyykh dii pry vykonanni striletskykh vprav. *Aktualni problemy suchasnoi biomekhaniky fizychnoho vykhovannya ta sportu*. Chernihiv, 561–565.

4. Виноградський, Б.А., & Лопатьєв, А.О. (2008). Перспективи розвитку біомеханіки спорту у світлі ідей професора Лапутіна А.М. *Актуальні питання сучасної біомеханіки фізичного виховання та спорту. Серія: Педагогічні науки, Фізичне виховання та спорт. Чернігів*, (54), 29–33.
5. Демічковський, А.П., Лопатьєв, А.О., & Пітин, М.П. (2015). Проблеми тактичної підготовки в кульовій стрільбі. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*, 10 (65), 45-48.
6. Івашченко, О.В. (2016). Моделювання процесу фізичного виховання школярів: монографія. Харків: ОВС. 360 с.
7. Келлер, В.С., & Платонов, В.М. (1993). Теоретико-методичні основи підготовки спортсменів. Львів : Українська спортивна асоціація.
8. Лапутин, А. Н. (1999). Гравитационная тренировка. Київ : Знання, 315.
9. Лопатьєв, А.О., Виноградський, Б.А., Демічковський, А.П., & Смільнянин, С. М. (2016). Варіанти класифікації факторів збурення в кульовій стрільбі. *Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні та спорті: XII Міжнародна наукова конференція. Львів*, 86-89.
10. Лопатьєв, А.О., Дзюбачик, М.І., & Смільнянин, С.М. (2009). Особливості моделювання системи «стрілець-зброя-мішень». *Теорія та методика фізичного виховання*, 0(5), 37–42.
11. Лопатьєв, А.О., Рибак, Л.І., Виноградський, Б.А., & Рибак, О.Ю. (2014). Моделювання інерційних змагальних навантажень на тренажері-симуляторі спортивного автомобіля. *Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні та спорті: X міжнародна науково-практична конференція (27 лютого 2014 року)*, 3-5.
12. Пітин, М.П. (2015). Теоретична підготовка в спорті : монографія. Львів : ЛДУФК, 372 с.
13. Lopatiev, A., Ivashchenko, O., Khudolii, O., Pjanylo, Y., Chernenko, S., & Yermakova, T. (2017). Systemic approach and mathematical modeling in physical education and sports. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 17 (1), 146–155.
14. Kijowski, A. (2010). Teoretyczne podstawy przygotowania taktycznego. url: www.pzss.org.pl/index.php/14-strony-statyczne/biblioteka-trenera/121-kijowski-a-teoretyczne-podstawy-przygotowania-taktycznego (12.08.2015)
15. Kijowski, A. (2006). Wybrane elementy przygotowania taktycznego. Środki treningowe z zakresu przygotowania taktycznego stosowane w treningu strzeleckim. url: www.pzss.org.pl/index.php/14-strony-statyczne/biblioteka-trenera/119-wybrane-elementy-przygotowania-taktycznego-rodki-treningowe-z-zakresu-przygotowania-taktycznego-stosowanie-w-treningu-strzeleckim (07.09.2015)
4. Vynohradskyy, B.A. & Lopatiev, A.O. (2008). Perspektyvy rozvytku biomekhaniky sportu u svitli idey profesora Laputina A.M. *Aktualni pytannya suchasnoyi biomekhaniky fizychnoho vykhovannya ta sportu. Seriya: Pedahohichni nauky, Fizychno vykhovannya ta sport. Chernihiv*, (54), 29–33
5. Demichkovskiy, A.P., Lopatiev, A.O., & Pityn, M.P. (2015). Problemy taktychnoi pidhotovky v kulovii strilbi. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho univertsytetu imeni M.P. Drahomanova. Seriya 15. Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury (fizychna kultura i sport)*, 10 (65), 45-48.
6. Ivashchenko, O.V. (2016). Modeliuvannya protsesu fizychnoho vykhovannya shkoliariv: monohrafiia. Kharkiv: OVS. 360 p.
7. Keller, V.S., & Platonov, V.M. (1993). Teoretyko-metodychni osnovy pidhotovky sportsmeniv. Lviv : Ukrainaska sportyvna asotsiatsiia.
8. Laputin, A. N. (1999). Gravitatsionnaya trenirovka. Kiiv : Znannya, 315.
9. Lopatiev, A.O., Vynohradskiy, B.A., Demichkovskiy, A.P., & Smilnianyn, S. M. (2016). Varianty klasyfikatsii faktoriv zburennia v kulovii strilbi. *Modeliuvannya ta informatsiini tekhnolohii u fizychnomu vykhovanni ta sporti: XII Mizhnarodna naukova konferentsiia. Lviv*, 86-89.
10. Lopatiev, A.O., Dziubachyk, M.I., & Smilnianyn, S.M. (2009). Osoblyvosti modeliuvannya systemy «strilets-zbroia-mishen». *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ [Theory and Methods of the Physical Education]*, 0(5), 37–42.
11. Lopatiev, A.O., Rybak, L.I., Vynohradskiy, B.A., & Rybak, O.Yu. (2014). Modeliuvannya inertiinykh zmahalnykh navantazhen na trenazheri-symulatori sportyvnoho avtomobilia. *Modeliuvannya ta informatsiini tekhnolohii u fizychnomu vykhovanni ta sporti: Kh mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia (27 liutoho 2014 roku)*, 3-5.
12. Pityn, M.P. (2015). Teoretychna pidhotovka v sporti : monohrafiia. Lviv : LDUFK, 372 c.
13. Lopatiev, A., Ivashchenko, O., Khudolii, O., Pjanylo, Y., Chernenko, S., & Yermakova T. (2017). Systemic approach and mathematical modeling in physical education and sports. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 17 (1), 146–155.
14. Kijowski, A. (2010). Teoretyczne podstawy przygotowania taktycznego. url: www.pzss.org.pl/index.php/14-strony-statyczne/biblioteka-trenera/121-kijowski-a-teoretyczne-podstawy-przygotowania-taktycznego (12.08.2015)
15. Kijowski, A. (2006). Wybrane elementy przygotowania taktycznego. Środki treningowe z zakresu przygotowania taktycznego stosowane w treningu strzeleckim. url: www.pzss.org.pl/index.php/14-strony-statyczne/biblioteka-trenera/119-wybrane-elementy-przygotowania-taktycznego-rodki-treningowe-z-zakresu-przygotowania-taktycznego-stosowanie-w-treningu-strzeleckim (07.09.2015)

ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЛОЖЕНИЯ СИСТЕМОГО ПОДХОДА, МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СПОРТИВНОЙ НАУКИ

Лопатьев Анатолий^{1,2}, Питин Марьян¹, Демичковский Андрей¹

¹Львовский государственный университет физической культуры имени Ивана Боберского

²Центр математического моделирования Института прикладных проблем механики и математики им. Я. С. Подстригача

Реферат. Статья: 9 с., 1 табл., 15 источников.

Цель – систематизация и адаптация основных определений и положений системного подхода, математического моделирования и информационных технологий к спортивной науке.

Материалы и методы. Исследовалось наличие соответствующей терминологии в технических видах спорта, которая соответствовала бы требованиям современной спортивной науки. Соответствие спортивной программы подготовки стрелков с пулевой стрельбы для детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва, школ высшего спортивного мастерства и учебных заведений спортивного профиля современным требованиям, правилам.

Результаты. В статье предлагаются основные определения, адаптированные к требованиям стрелкового спорта и спортивной науки. Проведен

детальный анализ учебной программы подготовки стрелков по пулевой стрельбе для детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва, школ высшего спортивного мастерства и учебных заведений спортивного профиля. Предложены варианты усовершенствования учебной программы в соответствии к современным тенденциям подготовки спортсменов.

Выводы. Предложено систематизацию и адаптацию основных определений и положений системного подхода, математического моделирования и информационных технологий на примере технических видов спорта.

Ключевые слова: системный подход, математическое моделирование, информационные технологии, технические виды спорта.

BASIC DEFINITIONS AND CONCEPTS OF SYSTEMS APPROACH, MATHEMATICAL MODELING AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN SPORTS SCIENCE

Anatolii Lopatiev^{1,2}, Marian Pityn¹, Andrii Demichkovskiy¹

¹Ivan Bobersky Lviv State University of Physical Culture,

²Center for Mathematical Modeling of Ya. S. Pidstryhach Institute for Applied Problems of Mechanics and Mathematics of the National Academy of Sciences of Ukraine, Lviv

Report. Article: 9 p., 1 tabl., 15 sources..

The objective is to systematize and adapt the basic definitions and concepts of the systems approach, mathematical modeling and information technologies to sports science.

Materials and methods. The research has studied the availability of appropriate terms in shooting sports, which would meet the requirements of modern sports science. It has examined the compliance of the shooting sports training program for children and youth sports schools, the Olympic reserve specialized children and

youth schools, schools of higher sports skills, and sports educational institutions with the modern requirements and principles.

Research results. The paper suggests the basic definitions adapted to the requirements of technical sports and sports science. The research has thoroughly analyzed the shooting sports training program for children and youth sports schools, the Olympic reserve specialized children and youth schools, schools of higher sports skills, and sports educational institutions. The

paper offers options to improve the training program in accordance with the modern tendencies of training athletes.

Conclusions. The research suggests to systematize and adapt the basic definitions and concepts of the

systems approach, mathematical modeling and information technologies using the example of technical sports.

Keywords: systems approach, mathematical modeling, information technologies, technical sports.

Інформація про авторів:

Лопатьєв А.О.: snauper777@gmail.com; Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського, Центр математичного моделювання Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С.Підстригача, вул. Дудаєва, 15, м. Львів, 79007, Україна.

Пітин М.П.: snauper777@gmail.com; Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського, вул. Костюшка, 11, м. Львів, 79007, Україна.

Демічковський А.П.: snauper777@gmail.com; Львівський державний університет фізичної культури імені

Івана Боберського, вул. Костюшка, 11, м. Львів, 79007, Україна.

Цитуйте статтю як: Лопатьєв, А., Пітин М., & Демічковський, А. (2017). Основні визначення і положення системного підходу, математичного моделювання та інформаційних технологій спортивної науки. *Теорія та методика фізичного виховання*, 17(3), 117–125. doi: 10.17309/tmfv.2017.3.1196

Стаття надійшла до редакції: 15.08.2017 р. Прийнята: 15.09.2017 р. Надрукована: 27.09.2017 р.