УДК 796.015 **DOI: 10.14526/2070-4798-2019-17-22**

Анализ основных направлений исследований в стрельбе из лука за рубежом

Арансон М.В.*, Озолин Э.С., Тупоногова О.В., Шустин Б.Н.
Федеральный научный центр физической культуры и спорта
Москва, Россия
*ORCID: 0000-0002-5055-0997, aranson@yandex.ru**
ORCID: 0000-0001-6193-8893, edoz1002@mail.ru
ORCID: 0000-0002-7501-930X, olga.tuponogova@yandex.ru
ORCID: 0000-0002-5013-9912, shustin@vniifk.ru

Аннотация: Изучение тематики зарубежных научных исследований, посвященных различным аспектам подготовки спортсменов, необходим для определения ключевых направлений работы научных коллективов в области спортивной науки. **Методы исследования:** анализ литературных источников, полученных из баз данных научной литературы по стрельбе из лука за период 2015-2019 гг. **Результаты.** Выявлено, что наибольшее количество исследований выполнялось по медико-биологической тематике и методам тренировки лучников. Интерес представляют также вопросы организации, финансирования и исторические аспекты данного вида спорта, оказавшие влияние на его развитие. **Заключение.** При планировании комплексных исследований в определенном виде спорта и родственных видах необходимо в первую очередь обращать внимание на вопросы, привлекающие к себе пристальное внимание научных коллективов тех стран, которые добились существенных успехов в данных видах или в которых они интенсивно развиваются.
Ключевые слова: стрельба из лука, исследования, научные направления, анализ.

Для цитирования: Арансон М.В.*, Озолин Э.С., Тупоногова О.В., Шустин Б.Н. Анализ основных направлений исследований в стрельбе из лука за рубежом. Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2019; 14(3): 19-25. DOI: 10.14526/2070-4798-2019-17-22.

Analysis of the main areas of research in archery abroad

Maksim V. Aranson*, Edvin S. Ozolin, Olga V. Tuponogova, Boris N. Shustin
Federal Scientific Center of Physical Culture and Sports
Moscow, Russia
*ORCID: 0000-0002-5055-0997, aranson@yandex.ru**
ORCID: 0000-0001-6193-8893, edoz1002@mail.ru
ORCID: 0000-0002-7501-930X, olga.tuponogova@yandex.ru
ORCID: 0000-0002-5013-9912, shustin@vniifk.ru

Abstract: The study of foreign scientific research on various aspects of training athletes is necessary to determine the key areas of research teams work in the field of sports science. **Research methods.** Analysis of literature sources obtained from databases of scientific literature on archery for the period 2015-2019. **Results.** It was revealed that the largest number of studies were carried out on medical and biological topics and methods of training archers. Also of interest are the issues of organization, financing and historical aspects of the sport that influenced its development. **Conclusion.** When planning complex research in a particular sport and related sports, it is necessary first of all to pay attention to the issues that attract the close attention of of those countries scientific teams that have achieved significant success in these sports or in which they are intensively developing.
Keywords: archery, research, scientific directions, analysis**.**

For citation: Maksim V. Aranson*, Edvin S. Ozolin, Olga V. Tuponogova, Boris N. Shustin. Analysis of

the main directions of research in archery abroad. Russian Journal of Physical Education and Sport. 2019; 14(3): 19-25. DOI: 10.14526/2070-4798-2019-17-22.

ВВЕДЕНИЕ

Стрельба из лука входит в олимпийскую программу с 1900 года и присутствует в ней (с перерывом в течение 1912-1972 гг.) до нынешнего времени. Данный вид спорта является довольно медалеемким – по нему разыгрываются 5 комплектов наград. Кроме того, постоянно проводятся чемпионаты и кубки мира по стрельбе из лука. На Олимпийских играх используется рекурсивный лук, на других крупных соревнованиях – рекурсивный и блочный. Стрельба из лука считается технически сложным видом, поскольку требует специфической подготовки.

В нашей стране проводятся исследования, посвященные различным аспектам подготовки стрелков и ее совершенствованию с учетом современных требований спортивной деятельности [19]. Однако, несмотря на то, что результаты указанных исследований внедряются в спортивную подготовку, сборная команда России далеко не всегда входит в число призеров крупнейших соревнований. Для повышения результативности подготовки необходимо шире использовать опыт зарубежных стран, особенно тех, которые достигают высоких результатов на международной арене.

Цель работы – изучить основные направления научных исследований по подготовке стрелков из лука за рубежом.

Метод исследования: анализ научно-методической литературы (научных статей, рефератов статей, методических рекомендаций и т.д.) по различным аспектам подготовки и обеспечения тренировочно-соревновательной деятельности в стрельбе из лука.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Из массива научных материалов по стрельбе из лука за 5 последних лет (2015-2019 гг.), составляющего 6800 единиц, нами для предварительного рассмотрения отобраны 37 работ, в окончательном варианте переведены 19.

Распределение исследований по темам приведено в таблице 1. В основном исследования проводились по следующим направлениям: разработка инвентаря и оборудования, включая спортивные сооружения; биомедицинские аспекты (физиология, биохимия, анализ показателей подготовленности); психологические аспекты; методы тренировки отдельных физических навыков и возможностей; анализ соревновательной деятельности и факторов, влияющих на результативность; биомеханика выстрела и характеристики полета стрелы. По оборудованию зарегистрировано большое количество патентов. Обращает на себя внимание полное отсутствие работ по методикам восстановления, в том числе по питанию.

Таблица 1 – Тематика зарубежных исследований по стрельбе из лука в 2015-2018 гг.

Направление	% опубликованных работ
Инвентарь, оборудование и спортивные сооружения	21,6%
Физиология и биохимия спорта	16,7%
Психология спорта	14,7%
Прочее (история, развитие, социология и др.)	14,7%
Общие вопросы построения тренировочного процесса	12,7%
Соревновательная деятельность	8,8%
Биомеханика спорта	7,8%
Спортивный отбор и детско-юношеский спорт	5,9%
Травматизм и заболеваемость	3,9%
Менеджмент, финансы	0,9%
Восстановление и оптимизация работоспособности спортсменов	-

Рассматриваемые работы были выполнены коллективами исследователей из стран, которые достигли высокого уровня в стрельбе из лука (Корея, США), либо из стран, в которых этот вид спорта интенсивно развивается.

Исследования выполнялись преимущественно коллективами учебных заведений. Имеются работы, в которых участвовали ученые из нескольких учреждений и даже из разных стран.

Приведем наиболее интересные данные, полученные на основе анализа иностранных источников.

Международный коллектив исследователей Великобритании и Австрии [2] изучал временные фазы цикла выстрела из лука и выделил ключевые факторы, влияющие на результат. Определялись 14 потенциальных

предикторов результата, и на их основе производилось статистическое моделирование методом ступенчатой множественной линейной регрессии. Результаты исследования показывают, что время до выстрела, время выпуска, время прицеливания, скорость стрелы и процентное соотношение времени от кликера до выпуска определяют 7,7% различий в прогнозируемом результате. Тренер должен обращать основное внимание на улучшение соответствующих навыков.

Стрельба из лука – типичный вид спорта с «закрытыми навыками», для него характерны повторения отработанных до автоматизма движений с максимальной точностью. Цель работы итальянских исследователей [18] – оценить влияние практики моторных представлений (умственной визуализации движений без наличия самих движений) на тренировочный процесс. Испытуемые выполняли соответствующие упражнения, а затем эксперты оценивали видеозапись по следующим параметрам: стойка, натяжение и прицеливание, выпуск и последующие процедуры (каждые 4 месяца, по 4 уровням дескрипторов). В работе участвовали 2 группы по 10 человек. Экспериментальной группе показывали видеозаписи выступлений членов сборной команды Италии по стрельбе из лука. Обнаружено, что в экспериментальной группе улучшение результатов выражено более существенно – различие составило 9%, в конечной стадии – 3,2%, в середине – 9,6%; у контрольной группы наблюдалось улучшение в среднем на 3,2%. Тренировка моторных представлений способствует улучшению физических и психических возможностей спортсменов, повышению результативности и снижению числа ошибок.

Корейские исследователи [7] изучали факторы, влияющие на работоспособность в стрельбе из лука и их относительную значимость Данные для обработки получены из обзора литературы по работоспособности в стрельбе из лука; ключевые факторы работоспособности выявлялись методом опроса экспертов (20 человек), проведением факторного анализа (463 лучника) и иерархического анализа (36 специалистов). Факторы работоспособности разделены на ментальные, навыки (технические возможности) и факторы физической подготовленности. Выделенные исследователями факторы и их относительная значимость могут быть использованы для построения оптимальной тренировки в стрельбе из лука.

Квалифицированные стрелки из лука в большей степени владеют контролем положения тела сразу после выпуска стрелы, чем начинающие. Австралийские исследователи [3] изучили влияние условий тренировки на колебание тела у лучников при стойке на месте. Испытуемые стреляли по стандартной мишени в двух режимах: стоя на земле и стоя на приподнятой платформе. При стрельбе с платформы колебания тела в передне-заднем направлении значительно сильнее. Следовательно, во время ежедневных тренировок спортсменам необходимо имитировать обстановку на соревнованиях.

Результат в стрельбе из лука может снижаться по разным причинам, но данных по их относительной значимости недостаточно. Австралийские ученые [12] проанализировали результаты стрельбы и группировку стрел на двух крупнейших международных соревнованиях 2013 года. Обнаружено, что многие лучники теряют очки из-за неточной адаптации зрения. Кроме того, по мере возрастания уровня спортсмена возрастает также относительная значимость факторов, связанных с экипировкой и техникой; при этом потеря очков нарастает быстрее, чем увеличивается дистанция.

Цель работы турецких ученых [14] – исследование стратегии активации 9 мышц предплечья и плечевого пояса у лучников различного уровня подготовленности. Обнаружены статистически значимые различия между группами спортсменов. Показано, что для натягивания тетивы лучники высшей квалификации меньше используют дистальные мышцы (предплечье), а больше – проксимальные (плечо) и осевые (трапециевидные), тогда как спортсмены среднего уровня и начинающие в большей степени используют дистальные мышцы. Для сведения горизонтальных колебаний тетивы к минимуму лучникам требуется нагружать осевые и проксимальные мышцы. Полученные данные могут быть использованы для построения эффективной тренировки стрелков из лука с применением аудиовизуальных средств обратной связи.

Есть мнение, что при стрельбе на открытом воздухе лучники сталкиваются с препятствиями, которые могут повлиять на их производительность. Однако литературных данных о различных условиях, возникающих во время стрельбы, в отношении техники стрельбы из лука и ее характеристик недостаточно. Цель исследования ученых из Малайзии [9] – изучение стрельбы лучника на открытом воздухе под влиянием мешающих факторов с использованием двух техник стрельбы: угловой и линейной. Эксперимент проводился на одном спортсмене в девяти различных условиях: утро, полдень, ночь, жара, дождь, безветренно, ветренно, облачно и в экстремальных – 6 выстрелов за 2 минуты.

Результаты обрабатывались в программе Archery Score Pro для определения характеристик стрельбы. Классификация методов стрельбы проводилась по алгоритму случайного дерева. Классификационный анализ показал 83,3% различимости по условиям стрельбы; точно классифицированы 97,9% выстрелов в экстремальных условиях, 98,1% – для первых трех и последних трех выстрелов. Результаты показали, что угловая техника стрельбы превосходит линейную при различных условиях среды.

Хорошо известно, что упражнения с эластичными лентами, а также с собственным весом у стрелков из лука могут существенно улучшать технику стрельбы, поскольку позволяют имитировать движения при стрельбе без лука и стрелы. Показано, что результативность и техника у спортсменов существенно улучшаются после тренировочной программы, направленной на улучшение равновесия (упражнения, выполняемые на неустойчивой опоре). Однако эти результаты получены не во время официальных соревнований. Итальянские исследователи [10] сравнили влияние трех тренировочных режимов на результативность высококвалифицированных стрелков из лука во время официальных соревнований. Результативность участников регистрировали во время соревнований непосредственно до и после 6-месячной тренировочной программы. Все группы проходили специализированную тренировку (3 раза в неделю по 90 минут). Кроме того, КГ-2 проходила подготовку на силовых тренажерах, а экспериментальная тренировалась по программе, включающей работу с эластичными лентами, калистенику и упражнения на шарах BOSU с имитацией стрельбы из лука. Не обнаружено статистически достоверных различий в результативности до эксперимента между тремя группами, но приросты результата статистически достоверно различны ($p<0,05$). В экспериментальной группе результат увеличился существенно сильнее (2,86±1,05%) чем в КГ-1 (1,04±1,49%) и КГ- 2 (0,15±1,22%). Использование нестабильной опоры и эластичных лент для имитации техники стрельбы из лука позволяет более эффективно повышать результативность спортсменов на соревнованиях по сравнению как со специфической программой технической тренировки, так и с программой неспецифической силовой тренировки.

Цель работы корейских ученых [13] – изучить взаимосвязь между характеристиками прицеливания и результатами в стрельбе из лука. Характеристики прицеливания определяли путем усреднения данных по ускорениям во время фазы прицеливания, полученных с девяти акселерометров на разных участках тела. Строилась регрессионная модель для всех испытуемых, основанная на динамическом искажении времени. Уровни значимости модели составили максимально 0,12%, 1,61%, 0,55%, и 0,4% соответственно. Разработанная регрессионная модель точно описывает взаимосвязь между характеристиками прицеливания и результатом; она позволяет найти эффективные способы повышения результативности в стрельбе из лука.

Опытные стрелки из лука в отличие от начинающих могут быстро достигать устойчивого положения тела. В работе международного коллектива [16] изучалась эффективность тренировки основных мышц, поддерживающих положение тела, для снижения колебаний позы у стрелков из лука подросткового возраста. В экспериментальной группе, кроме обычной тренировки, проводилась дополнительная программа тренировок на укрепление основных групп мышц длительностью 8 недель. Данные собирались до эксперимента, через 4 недели после начала и по окончании. Колебания позы измерялись в передне-заднем и боковом направлениях по отклонению центра давления. Факторный анализ выявил существенное взаимодействие по времени между результатом в подтягиваниях, отжиманиях, результативностью стрельбы и колебаниями позы. Амплитуда колебания центра давления существенно различалась между экспериментальной и контрольной группой через 4 и 8 недель после начала эксперимента: в экспериментальной группе колебания тела по обеим осям выражены достоверно меньше. Очевидно, что снижение амплитуды колебаний тела способствует повышению результативности. Рекомендуется вводить тренировку основных мышц, обеспечивающих стабильность тела, в тренировочную программу подростков, занимающихся стрельбой из лука.

Целью исследования греческого ученого [1] было изучение возраста, соревновательных навыков и гендерных различий в психологических навыках среди греческих высококвалифицированных спортсменов по стрельбе из лука. 70 спортсменов заполнили греческую версию опросника «Навыка копинга у спортсменов-28» во время Национального чемпионата Греции по стрельбе из лука среди мужчин и женщин 2011 года. Выявлены различия между возрастными группами по двум факторам (свобода от забот и пиковое давление). Кроме того, были отмечены статистически значимые различия между группами по трем факторам (свобода от забот, уверенность и концентрация), но не между полами. Пожилые спортсмены имели лучший контроль эмоций и

меньший уровень стресса.

В работе австралийских ученых [6] рассматривается взаимосвязь между местом, занятым командой по стрельбе из лука в квалификационном раунде, и вероятностью получения призовых мест в матчах на выбывание. Результат команды в квалификации использовался для определения возможности каждого отдельного лучника в матчах и расчета вероятности победы команды в достаточном количестве матчей для достижения победы. Найдено, что вероятность победы команды на соревнованиях экспоненциально снижается в зависимости от квалификационного рейтинга. Эти данные адекватно отражают результаты всех крупнейших международных соревнований по стрельбе из лука за 2000-2015 гг. Для того чтобы иметь шанс на медаль, команда должна в квалификационном раунде занять место в первой четверке. Распределение результатов для четвертого места указывает вероятные значения результатов, необходимые для завоевания медалей на крупнейших соревнованиях.

Ученые из Австралии [15] количественно оценили совместное влияние параметров устойчивости тела до и после выпуска стрелы, силы натяжения, времени полета стрелы, длины стрелы и времени реакции на кликер на результативность или количество набранных очков у лучников высшей квалификации, стреляющих из рекурсивного лука. В работе участвовали 39 спортсменов-лучников из 4 разных стран перед участием в кубке мира по стрельбе из лука. Выявлено, что уменьшение времени реакции, увеличение силы натяжения и уменьшение скорости колебаний тела связаны с возможностью достижения лучших результатов.

Американские ученые [8] определяли влияние утомления и повышенного ЧСС на результативность в стрельбе из блочного лука с одиночным и двойным кулачком. Для достижения утомления спортсмен до стрельбы ходил на тредбане под углом 10°со скоростью 4 км/час в течение 5 минут, потом 30 секунд отдыхал и бежал на 274 м со скоростью 11,2 км/час и углом наклона 1°. После нагрузки спортсмен производил 4 выстрела на дистанции 18,28 м с максимальной скоростью, но без ущерба точности. Во время всех тестов непрерывно регистрировалась ЧСС. Время прицеливания существенно не различалось между луками с двойным кулачком и одиночным кулачком при обоих условиях. Точность первого выстрела без утомления и третьего с утомлением существенно не различалась между луками с двойным и одиночным кулачком. Имелась слабая взаимосвязь между ЧСС и точностью первого выстрела в утомленном состоянии для лука с одиночным кулачком и двойным кулачком. Повышение ЧСС не ухудшает время выполнения или точность выстрела при стрельбе из блочных луков с одиночным или двойным кулачком.

«Спокойный глаз» – период расширенной фиксации взгляда на цели – наблюдается во многих задачах, требующих точного прицеливания. Известно, что у опытных спортсменов он длительнее по сравнению с таковым у начинающих. Когнитивные механизмы, лежащие в основе данного феномена, еще не полностью поняты. Ученые из Великобритании и США [5] исследовали длительность периода «спокойного глаза» у опытных и начинающих лучников в полевых условиях и в лаборатории с помощью компьютерной задачи, имитирующей стрельбу из лука. В компьютерном варианте также вводился случайный «шум» (визуальные помехи). Контрольная группа состояла из людей, не занимающихся стрельбой. В полевых и компьютерных задачах движения глаз измеряли с помощью электроокулографии. У опытных лучников период «спокойного глаза» в полевых заданиях был длиннее по сравнению с таковым у начинающих. В компьютерном задании лучники также демонстрировали более длительный период «спокойного глаза» и большую точность по сравнению с нелучниками. Кроме того, у опытных лучников наблюдалось более раннее начало и большая длительность «спокойного глаза» при наличии шума по сравнению с новичками и нелучниками. Большая длительность «спокойного глаза», возможно, способствует более эффективному программированию и контролю действий спортсмена.

Индонезийские исследователи [17] обсуждают основные понятия, связанные с решениями в процессе выбора бизнес-проекта по спортивной стрельбе из лука, которые со временем могут обеспечить экономические и социальные выгоды. Рассматривалось строительство спортивных сооружений для стрельбы из лука в Медане. Подготовлено технико-экономическое обоснование создания открытого стрельбища. При разработке технико-экономических обоснований следует учитывать аспекты, связанные с рынком и маркетингом, техникой, оборудованием, управлением, правовыми вопросами, экономикой, а также социальные и финансовые аспекты. Финансовый анализ с использованием собственного капитала позволил оценить срок окупаемости, чистую приведенную стоимость и внутреннюю норму прибыли для данного проекта.

Статья корейских ученых [11] посвящена изучению ключевых политических факторов, обусловивших успех Южной Кореи в стрельбе из лука. Основываясь на обзоре истории

корейской стрельбы из лука, авторы включили в аналитическую основу этого исследования четыре ключевых элемента политики по Грину и Хулихану и два дополнительных ключевых элемента, касающихся организации и управления в области спорта высших достижений. Аспекты политики, определившие успех развития стрельбы из лука в Южной Корее: создание Корейской ассоциации стрельбы из лука (КАА) и привлечение бизнес-элиты; увеличение числа лучников, способных заниматься спортом как основным видом деятельности, благодаря выявлению и поддержке молодых талантливых спортсменов; достижения в области спортивной науки, обучения, инвентаря и спортсооружений; предоставление более систематических возможностей соревноваться для лучников высшего уровня. Таким образом, успех корейских лучников может быть тесно связан с результатом стратегии и политических инициатив КАА с прицелом на доминирование в международном спортивном движении.

Успех какой-либо страны в определенном виде спорта может быть частично связан с тем, что данный вид физической активности является для нее традиционным. Корейские исследователи [4] рассматривали влияние традиционной корейской стрельбы из лука (гукгунг) на развитие лучного спорта в стране. Отмечено, что старинная техника стрельбы имеет много общего с современной и это способствовало становлению спортивной стрельбы из лука в Корее.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выявленные направления научных исследований за рубежом отражают те аспекты тренировочно-соревновательной деятельности и ее обеспечения, которые оказывают наибольшее влияние на результативность выступлений спортсменов. Поэтому при планировании комплексных исследований в данном виде спорта и родственных видах необходимо в первую очередь обращать внимание на вопросы, привлекающие к себе пристальное внимание научных коллективов тех стран, которые добились существенных успехов в данных видах, или тех, в которых они интенсивно развиваются.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bebetsos E. Psychological skills of elite archery athletes. *J. Hum. Sport Exerc*. 2015; 10(2): 623-628.
2. Callaway A.J., Wiedlack J., Heller M. Identification of temporal factors related to shot performance for indoor Recurve archery. *Journal of Sports Sciences*. 2017; 35(12):1142-1147.
3. Chalkley D., Giblin G., Pepping G.-J. Targeting Rio: Enhancing the Daily Training Environment in Archery Using Technology. *Journal of fitness research*. 2016; 5(Special Issue ASTN-Q Conference): 43-46.
4. Choi S., Ok. G. The Role of Gukgung in the Success of South Korean Archery. *The International Journal of the History of Sport*. 2016; 33(9): 990-1007.
5. Gonzalez C.C., Causer J., Grey G.W., Miall R.C., Williams A.M. Exploring the quiet eye in archery using field and laboratory-based tasks. *Exp Brain Res*. 2017; 235: 2843-2855.
6. Jacobs D.B., Park J.L. Winning the team event at major international archery competitions. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*. 2017; 231(4): 355-361.
7. Kim H.-B., Kim S.-H., So W.-Y. The relative importance of performance factors in Korean archery. *J Strength Cond Res*. 2015; 29(5): 211–1219.
8. Lankford D.E., Higginson B. The effect of fatigue and elevated heart rate on archery shot performance. *International Journal of Exercise Science: Conference Proceedings*. 2016; 8(4). URL: https://digitalcommons.wku.edu/ijesab/vol8/iss4/59 доступ 23.01.2019
9. Loh W.P., Chong Y.Y. Classifying the Archery Performance with Conditional Effects on Angular and Linear Shooting Techniques. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering*. 2018; 10(3-2): 95-99.
10. Monzoni R., Lucerini C.F., Federici A. *Functional training is effective in improving archery sport performance*. URL: //http://www.gnc.comwww.gnc.comwww.sportsci.orgwww.sportsci.org/2016/WCPASabstracts/ID-1605.pdf.
11. Park J.-W., Tan T.-C., Park H.-U. Interrogating the Key Policy Factors Behind South Korea's Archery Success. *The International Journal of the History of Sport*. 2016; 33(5): 523-544.
12. Park J.L., Layven J.E. Analysis of scores and arrow grouping at major international archery competitions. *Proc IMechE, Part P: J Sports Engineering and Technology*. 2014; 1–9. DOI: 10.1177/1754337113519760.
13. Quan C.H., Lee S. Relationship between Aiming Patterns and Scores in Archery Shooting. *Korean Journal of Sport Biomechanics*. 2016; 26(4): 353-360.
14. Simsek D., Cerrah A.O., Ertan H., Soylu R.A. Muscular coordination of movements associated with arrow release in archery. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*. 2018; 40(1): 141-155.
15. Spratford W., Campbell R. Postural stability, clicker reaction time and bow draw force

predict performance in elite recurve archery. *European Journal of Sport Science*. 2017; 17(5): 539-545.
16. Suppiah P.K., Kiet T.W.K., Musa R.M., Abdullah M.R., Lee J.L.F., Maliki A.B.H.M. The effectiveness of a core muscles stability program in reducing the postural sway of adolescent archers: a panacea for a better archery performance. *International Journal of Physiotherapy*. 2017; 4(5): 296-301.
17. Tarigan U.P.P., Mardhatillah A., Budiman I., Sembiring A.C., Ramadhan M.S. Feasibility Study Analysis of Establishing Archery Sports Special Place. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series*. 2018; 1007 012027. doi :10.1088/1742-6596/1007/1/012027.
18. Tursi D., Napolitano S. Technical movements in archery. *J. Hum. Sport Exerc*. 2014; 9(Proc1): S570-S575.
19. Тарасова Л.В., Сабирова И.А., Тарасов П.Ю., Фураев В.Д., Панков В.А. Программное обеспечение спортивной подготовки в стрелковых видах спорта. *Вестник спортивной науки*. 2018; 6: 14-17.
20. Кузнецов А.С. Российское профессорское собрание. Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2019, 14(1), pp. 18-24. DOI: 10.14526/2070-4798-2019-14-1-18-24.

Статья поступила в редакцию: 20.08.2019

Арансон Максим Всеволодович *– кандидат биологических наук, Федеральный центр физической культуры и спорта, 105005, Россия, г. Москва, Елизаветинский пер., дом 10 строение 1, e-mail: aranson@vniifk.ru*

Озолин Эдвин Сигизмундович *– кандидат педагогических наук, доцент, Федеральный центр физической культуры и спорта, 105005, Россия, г. Москва, Елизаветинский пер., дом 10 строение 1, e-mail: edoz1002@mail.ru*

Тупоногова Ольга Васильевна *– кандидат педагогических наук, Федеральный центр физической культуры и спорта, 105005, Россия, г. Москва, Елизаветинский пер., дом 10 строение 1, e-mail: olga.tuponogova@yandex.ru*

Шустин Борис Николаевич *– доктор педагогических наук, профессор, Федеральный центр физической культуры и спорта, 105005, Россия, г. Москва, Елизаветинский пер., дом 10 строение 1, e-mail: shustin@ vniifk.ru*