

УДК 796.06

И.Е. АНПИЛОВ, канд. пед. наук, доцент,
доцент кафедры медико-биологических дисциплин, оздоровительной и
адаптивной физической культуры
Курский государственный университет, Россия
E-mail: anpilov.sport@yandex.ru



Е.Б. МЯКИНЧЕНКО, доктор пед. наук,
ведущий научный сотрудник ЛПСП национального института спорта
Федеральный научный центр физической культуры и спорта,
г. Москва, Россия
E-mail: eugst@yandex.ru



Н.Г. КРУЧИНСКИЙ, доктор мед. наук, доцент,
заведующий кафедрой физической реабилитации и спортивной медицины
Полесский государственный университет,
г. Пинск, Республика Беларусь
E-mail: nickolasha57@gmail.com



Статья поступила 13.10.2025г.

УПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКОЙ В ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДАХ С ПРЕИМУЩЕСТВЕННЫМ ПРОЯВЛЕНИЕМ ВЫНОСЛИВОСТИ НА РАННИХ ЭТАПАХ МНОГОЛЕТНЕЙ ПОДГОТОВКИ

Цель исследования: обосновать оптимизацию подходов к управлению на ранних этапах многолетней подготовки в циклических видах спорта с преимущественным проявлением выносливости. **Методы исследования:** анализ и обобщение научно-методической литературы.

Результаты исследования и выводы: выявлено, что, с одной стороны, тренировочный процесс должен быть направлен на формирование необходимого уровня и характера функциональных перестроек соответствующих характеру соревновательной деятельности, что, в свою очередь, предполагает применение специализированных средств тренировки, а с другой – применение специализированных средств тренировки с учетом сложных анатомо-физиологических и функциональных перестроек юного спортсмена должно сохранить нацеленность на демонстрацию высших спортивных результатов в наиболее благоприятный возрастной период и не способствовать появлению негативных явлений, которые принято связывать с фактором «форсирования нагрузок». Предполагается, что оптимизация подходов к оценке факторов, влияющих на принятие управленческих решений, позволит на фоне естественных процессов роста организма спортсменов и повышения уровня функциональных возможностей повысить вклад реализационной эффективности на каждом из этапов подготовки и тем самым,

возможно, сместить акцент с применения высокоинтенсивных средств и методов в объемах, не соответствующих возрастным особенностям организма юных спортсменов.

Ключевые слова: *управление спортивной тренировкой, циклические виды спорта, юные спортсмены, физическая подготовка.*

ANPILOGOV I.E., PhD in Ped. Sc., Associate Professor,
Kursk State University, Russia

MYAKINCHENKO E.B., Doctor of Ped. Sc.,
Federal Scientific Center of Physical Culture and Sports, Moscow, Russia

KRUCHINSKY N.G., Doctor of Med. Sc., Associate Professor,
Polesky State University, Pinsk, Republic of Belarus

TRAINING MANAGEMENT IN CYCLICAL FORMS WITH THE PREDOMINANT MANIFESTATION OF ENDURANCE IN THE EARLY STAGES OF LONG-TERM TRAINING

The purpose of the study is to substantiate the optimization of management approaches at the early stages of long-term training in cyclical sports with a predominant display of endurance.

Research methods: *analysis and generalization of scientific and methodological literature.*

Research results and conclusions: *it has been revealed that, on the one hand, the training process should be aimed at forming the necessary level and nature of functional changes corresponding to the nature of competitive activity, which in turn involves the use of specialized training tools, and on the other – The use of specialized training tools, taking into account the complex anatomical, physiological and functional changes of a young athlete, should maintain its focus on demonstrating the highest athletic results at the most favorable age period and not contribute to the appearance of negative phenomena that are commonly associated with the factor of "forcing loads." It is assumed that optimizing approaches to assessing factors influencing managerial decision-making will allow, against the background of the natural processes of growth of the athletes' body and increasing the level of functionality, to increase the contribution of implementation efficiency at each stage of training and thereby possibly shift the focus from the use of high-intensity tools and methods in volumes that do not correspond to the age characteristics of the body of young athletes.*

Keywords: *sports training management, cyclical sports, young athletes, physical training.*

Введение. В циклических видах спорта с преимущественным проявлением выносливости (далее ЦВС) проблемы построения эффективного тренировочного процесса длительное время являются предметом исследований [1 – 4]. Вместе с этим наибольший интерес представляют вопросы, связанные с управлением подготовкой спортсменов в указанных видах спорта в многолетнем аспекте. Анализ литературных источников показывает, что в подготовке юных спортсменов ключевыми периодами являются этапы начальной специализации и углубленной подготовки, где наряду с возрастающей долей физических нагрузок на первый план

выходят вопросы учета особенностей роста и развития основных функциональных систем спортсмена [3, 5-8]. На более поздних этапах ключевыми становятся вопросы реализационной эффективности в условиях истощения возможности повышения резервов отдельных функциональных систем [1, 5, 9, 10]. В контексте формирования преемственности тренировочных нагрузок, раскрытия потенциальных возможностей спортсменов вопросы управления подготовкой на ранних этапах представляются актуальными.

Методика и организация исследования. Исследование проводилось с применением метода анализа и обобщения данных научно-

методической литературы. В базу исследования включались статьи, затрагивающие вопросы особенностей изменений функциональных возможностей и двигательных способностей спортсменов в различные возрастные периоды в ЦВС, под действием тренировочной нагрузки.

Результаты исследования. Анализ на основе содержательно-деятельностного подхода позволяет определить, что тренировочный процесс – это специально организованная педагогическая деятельность, направленная на подготовку спортсмена к состязаниям, включающая теоретическую, техническую, физическую, психологическую, тактическую и другие разделы подготовки спортсмена с целью достижения в возрастном аспекте максимально высокой морфофункциональной специализации организма спортсмена к требованиям соревновательной деятельности, позволяющей достичь наивысшей результативности к возрасту наивысших достижений [1, 10].

Под спортивным результатом, согласно данным научно-методической литературы, понимается «...продукт такой организации движений и перемещений, которая обеспечивает ему эффективность использования его сил и моторного потенциала для решения определенной двигательной задачи» [11]. Следовательно, повышение спортивно-технического мастерства – это процесс, направленный на формирование целесообразной биомеханической структуры движения, позволяющей наилучшим образом проявлять морфофункциональные свойства нервно-мышечного аппарата спортсмена и вегетативных систем его обсуживающих в биомеханических условиях выполнения соревновательного упражнения [9].

В этом ключе физическая подготовка выступает не только важнейшим фактором, прямо влияющим на спортивную результативность, но и является необходимым условием и основой для формирования биомеханически рациональной структуры движения [7].

Следовательно, даже на ранних стадиях многолетней подготовки в ЦВС, на первое

место выходят вопросы управления целенаправленным развитием опорно-двигательного аппарата и систем управления движениями спортсмена, а не только вегетативных систем. Однако это требование часто нарушается, так как тренировка систем организма, обеспечивающих мышечную деятельность, действительно, может гораздо быстрее дать видимый прирост спортивного результата. Однако проблема в том, что такой подход может негативно отразиться на возрастном развитии костной системы и нервно-мышечного аппарата, а также формировании индивидуально-оптимальной техники соревновательного упражнения, что, в конечном итоге, может явиться фактором, препятствующим полной реализации природных задатков спортсмена в ЦВС [6, 8]. Это объясняется тем, что юные спортсмены менее устойчивы к утомлению и с более низкой способностью адаптации к гипоксическим нагрузкам [12]

Кроме этого, задача усложняется в силу того, что растущий организм юного спортсмена характеризуется сложными анатомо-физиологическими и функциональными перестройками и сложной возрастной динамикой изменения адаптационных возможностей [8]. На основании многократно высказанных предположений, вытекающих из наблюдений за многолетним развитием юных спортсменов, существенные индивидуальные колебания темпов биологического развития и связанный с ним интенсивный рост тела, мышечной массы, внутренних органов приводит, как правило, к быстрому прогрессу в соревновательной дисциплине. Однако указанные изменения могут нарушать определившиеся в результате предшествующей подготовки взаимосвязи двигательной и вегетативной функций, требующих существенной коррекции спортивной техники [13, 14]. Также ряд исследователей указывают на тот факт, что динамика спортивных результатов у юных спортсменов значительно варьируется в зависимости от индивидуальных темпов роста и развития организма [12]

Таким образом, можно предположить, что на ранних этапах многолетней подготовки существенным фактором, влияющим на

направленность тренировочного процесса, является учет особенности возрастных изменений организма спортсменов при программировании, организации и контроле тренировочного процесса. При этом, несмотря на то, что фундаментальной сутью спорта является стремление к достижению наивысшего спортивного результата, необходимо ограничивать естественное стремление тренеров к включению в тренировочный процесс высокоинтенсивных средств и методов тренировки.

Анализ литературных данных показывает, что раннее применение специализированных интенсивных средств тренировки снижает вероятность раскрытия возможностей юных спортсменов к возрасту перехода во взрослую категорию [15, 16]. При этом специфичность тренировочной нагрузки является одним из ключевых факторов, обеспечивающих повышение уровня спортивной подготовленности [17, 18].

Другими словами, любая система тренировки предполагает выполнение специфических упражнений, направленных на физическую, техническую подготовку [18]. Следовательно, на всех этапах многолетней подготовки в структуре тренировочных занятий должны присутствовать специфические средства. Однако важно еще раз подчеркнуть, как показывает анализ практики спорта, это наряду со злоупотребления большими по величине нагрузками может усилить эффект форсирования результатов соревновательной деятельности [19].

Под специфичностью тренировочной нагрузки следует понимать не только использование упражнений, схожих по своей биомеханической структуре с соревновательным действием, но и нагрузки, которые позволяют формировать специфические свойства организма спортсмена под конкретную соревновательную деятельность [17]. Это также подтверждается утверждением: «...совершенствование технических навыков базируется на конкретных физиологических предпосылках и требует соответствующих методов и форм тренировок, а также тренерских подходов» [18, с. 100]. Другими словами, выполнение большого объема

средств «схожих» по своей структуре с основным соревновательным упражнением обладает ограниченной эффективностью в плане адапционных перестроек, в том числе специфических [2]. Как известно, рост результативности в ЦВС связан с повышением соревновательной скорости, что, в свою очередь, требует совершенствования спортивно-технического мастерства. Анализ программ для ДЮСШ на примере бега на средние и длинные дистанции показал, что в структуре подготовки преобладают специализированные средства, схожие по биомеханическим характеристикам с соревновательным упражнением, а динамика их объема имеет тенденцию к увеличению [20]. Вместе с этим, ряд авторов указывает на тот факт, что в настоящее время доля специализированных средств, выполняемых с высокой интенсивностью в структуре подготовки высококвалифицированных спортсменов, не превышает 30% [21]. Таким образом, фактором форсирования тренировочного процесса может выступать большой объем высокоинтенсивных специфических средств тренировки, схожих по своей биомеханической структуре с основным соревновательным упражнением.

Высказанное положение, согласно данным ряда авторов, является следствием большого объема соревновательной деятельности спортсменов на ранних этапах многолетней подготовки. Именно участие в большом количестве соревнований является причиной применения в структуре тренировок высокоинтенсивных средств и методов [1, 22].

Таким образом, физическая подготовка в структуре основных частей спортивной тренировки является наиболее всесторонней и затратной по времени [1, 18].

Управление физической подготовкой предполагает разработку системы нагрузок и их коррекцию в ходе тренировки, направленных на оптимизацию адапционных реакций спортсмена, и подготовку к соревнованиям, при соблюдении требования минимизации риска травм, заболеваний, нефункциональных перегрузок и др. [4, 23].

Проведенный анализ литературы показывает, что, с одной стороны, тренировочный процесс должен быть направлен на формирование необходимого уровня и характера функциональных перестроек, соответствующих характеру соревновательной деятельности, что, в свою очередь, предполагает применение специализированных средств тренировки, а с другой – применение специализированных средств тренировки, с учетом сложных анатомо-физиологических и функциональных перестроек юного спортсмена, должно сохранить нацеленность на демонстрацию высших спортивных результатов в наиболее благоприятный возрастной период и не способствовать появлению негативных явлений, которые принято связывать с фактором «форсирования нагрузок».

Решение обозначенной проблемы нам видится не столько в анализе отдельных компонентов системы спортивной подготовки юных спортсменов, хотя они и требуют дальнейшего изучения, а сколько в понимании того, что они являются частью большой системы, с учетом законов функционирования организма спортсменов в тренировочной и соревновательной деятельности [8, 24, 25].

Однако комплексная оценка медико-биологических показателей представляет собой весьма сложную задачу. Наибольшую проблему представляют процессы обработки и интерпретации результатов. В частности, важно учитывать:

- многофакторность и необходимость принятия диагностических решений по каждому обследуемому путем рассмотрения одновременно многих параметров состояния системы;

- многокритериальность решаемой задачи по комплексной оценке функционального состояния спортсмена по множеству данных, и вследствие этого неизбежное и существенное влияние субъективной неопределенности на эту оценку;

- наличие для каждого из оцениваемых факторов весьма широкой области промежуточных состояний между условной нормой (высокая степень функциональной готовности) и «нарушением» (низкая

функциональная подготовленность), что ставит под сомнение реальную эффективность использования нормативов, полученных традиционным путем.

Другим немаловажным аспектом управления подготовкой спортсменов является учет взаимосвязи между физической и технической сторонами подготовки. При эффективной организации тренировочного процесса должен наблюдаться рост не только физической, но и технической подготовленности. Анализ научно-методической литературы показывает, что, с одной стороны, уровень развития специальной подготовленности определяет потенциальные возможности спортсмена к достижению высоких спортивных результатов, а с другой – в случаях стабилизации уровня владения техникой соревновательного упражнения возникают противоречия, выражающиеся в том, что двигательные навыки, освоенные и закрепленные при определенном уровне двигательных качеств, в дальнейшем послужат тормозом для полноценного использования взрослых функциональных возможностей [26]. Следовательно, для оценки роли физической и технической подготовки спортсмена в достижении определенного спортивного результата важно определять количественную взаимосвязь между ними [27]. Это обусловлено тем, что физическая и техническая подготовленность находятся в органической взаимосвязи, составляя сложную динамическую систему сопряженного взаимодействия структур и функций, обусловленную спецификой вида спорта.

На ранних этапах многолетней подготовки участие в значительном количестве соревнований может служить негативным фактором становления техники соревновательного упражнения. При преждевременном участии в соревнованиях происходит расстройство еще не закрепленных двигательных навыков, и таким образом сдерживается формирование высокого технического уровня, а также возрастает доля травм [28]. В связи с этим, очевидно, что в процессе становления техники соревновательного упражнения

необходимо исключать негативные факторы до момента, пока не произойдет перестройка двигательной структуры движения и не появятся относительно устойчивые ритмы двигательного акта. При этом оценка уровня технической подготовленности и реализационной эффективности могут служить маркером «усвоения» тренировочной нагрузки на различных этапах годичного цикла [29].

Указанные проблемы в определенной степени помогает решить использование теории нечетких множеств, позволяющей работать с нечетко заданными вербальными значениями переменных и нерезко очерченными классами, которая нашла достаточно широкое применение в технике, экономике, медицине [30].

Выводы. Управление – это процесс перевода сложной динамической системы из одного состояния в другое путем воздействия на ее переменные. Построение тренировочного процесса на этапах начальной специализации и углубленной подготовки предполагает формирование необходимого уровня и характера функциональных перестроек, становление спортивного мастерства с учетом возрастных изменений организма спортсмена. Исходя из этого, полагаем, что оптимизация подходов к управлению подготовкой в ЦВС на ее начальных этапах, включающей в систему педагогического контроля помимо учета функциональных и физических показателей состояния спортсменов одновременного многокомпонентного учета достигнутого уровня физической, технической подготовленности и спортивной результативности, представляется актуальной. Вклад каждого компонента подготовленности и оценка соотношения между ними предполагает анализ факторов, обуславливающих динамику и достигнутый уровень указанных трех главных компонентов подготовленности: физической, технической и реализационной.

В конечном счете, это, на наш взгляд, позволит на фоне естественных процессов роста организма спортсменов и повышения уровня функциональных возможностей повысить вклад реализационной эффективности на каждом из этапов

подготовки и тем самым, возможно, сместить акцент с применения высокоинтенсивных средств и методов в объемах, не соответствующих возрастным особенностям организма юных спортсменов, на качественную составляющую тренировочного процесса, которая, в данном случае, может явиться критерием сбалансированности основных направлений функциональной и двигательной подготовки.

Список использованных источников

1. Платонов, В. Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение / В. Н. Платонов. – К.: Олимп. лит., 2013. – 624 с.
2. Мякинченко, Е. Б. Силовая подготовка спортсменов высокого класса в циклических видах спорта с преимущественным проявлением выносливости : монография / Е. Б. Мякинченко, А. С. Крючков, Т. Г. Фомиченко. – М.: Спорт, 2022. – 280 с.
3. Baxter-Jones, A. D. G. Endurance in young athletes: it can be trained / A. D. G. Baxter-Jones, N. Maffulli // British Journal of Sports Medicine. – 2003. – Т. 37. – №. 2. – С. 96-97.
4. Billat, V. L. Physical and training characteristics of top-class marathon runners / V. L. Billat [et al.] // Medicine and science in sports and exercise. – 2001. – Т. 33. – №. 12. – С. 2089-2097.
5. Основы управления подготовкой юных спортсменов ; под ред. М. Я. Набатниковой. – Москва : Физкультура и спорт, 1982. – 280 с.
6. Филин, В. П. Основы юношеского спорта / В. П. Филин, Н. А. Фомин. – М.: Физкультура и спорт, 1980. – 255 с.
7. Koopmann, T. Mini review: assessing technical skills in youth athletes using sports biomechanical methods / T. Koopmann [et al.] // ISBS Proceedings Archive. – 2020. – Т. 38. – №. 1. – С. 244.
8. Иорданская, Ф. А. Мониторинг функциональной подготовленности юных спортсменов – резерва спорта высших достижений (этапы углубленной подготовки и спортивного совершенствования) : монография ; изд. 2-

- е перераб. и дополн. / Ф. А. Иорданская. – М.: Спорт, 2021. – 176 с.
9. Крючков, А. С. Интерпретация подходов к определению понятия «реализационная эффективность спортсмена» в видах спорта на выносливость / А. С. Крючков, Е. Б. Мякинченко // Теория и практика физической культуры. – 2020. – № 8. – С. 11-13.
10. Современная система спортивной подготовки : монография. – 2-е изд., с испр. и измен. ; под общ. ред. Б. Н. Шустина. – М.: Спорт, 2021. – 440 с.
11. Верхошанский, Ю. В. Программирование и организация тренировочного процесса / Ю. В. Верхошанский. – М.: Физкультура и спорт, 1985. – 176 с.
12. Ford Paul, The Long-Term Athlete Development model : Physiological evidence and application/ Ford, Paul , De Ste Croix, Mark [et al.] // Journal of Sports Sciences, 29: 4, 2011. – С. 389 – 402.
13. Гавриленко, М. Н. Компонентный состав массы тела гребцов на байдарках и каноэ / М. Н. Гавриленко, Г. Д. Алексанянц // Фундаментальные исследования. – 2006. – № 6. – С. 30.
14. Корнеева, И. Т. Эффективность использования биоимпедансного анализа состава тела в детской спортивной практике / И. Т. Корнеева [и др.] // Спортивная медицина. Здоровье и физическая культура. Сочи-2012 : сб. трудов в рамках конгресса «Медицина спорта. Сочи 2012» (г. Сочи, 20–23 июня 2012 г.). – Волгоград, 2012. – С. 474–477.
15. Феофилактов, В. В. Проблема эффективности системы подготовки спортивного резерва на примере лыжных гонок / В. В. Феофилактов, Е. Б. Мякинченко // Инновационные технологии в подготовке спортсменов : материалы 3-й научно-практической конференции, Москва, 01–02 октября 2015 года / Государственное казенное учреждение «Центр спортивных инновационных технологий и подготовки сборных команд» Москомспорта. – Москва: Департамент физической культуры и спорта города Москвы, 2015. – С. 104-111.
16. Sokolovas, G. Long-term training in swimming / G. Sokolovas, L. Herr // Coaches Quarterly. – 2003. – Vol. 8. – № 2. – P 15–19.
17. Зациорский, В. М. Физические качества спортсмена: основы теории и методики воспитания / В. М. Зациорский. – 4-е изд. – М.: Спорт, 2019 – 200 с.
18. Иссурин, В. Б. Подготовка спортсменов XXI века : научные основы и построение тренировки / В. Б. Иссурин. – М.: Спорт, 2016. – 464 с.
19. Платонов, В. Н. Форсирование многолетней подготовки спортсменов и Юношеские олимпийские игры / В.Н. Платонов, И. Большакова // Наука в олимпийском спорте. – 2013. – №2. – С. 37–42.
20. Анпилогов, И. Е. Развитие методики планирования подготовки юных спортсменов в легкоатлетических видах с преимущественным проявлением выносливости / И. Е. Анпилогов, А. И. Королев // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2019. – № 8(174). – С. 17-21.
21. Sandbakk, O. Physiological capacity and training routines of elite cross-country skiers: approaching the upper limits of human endurance / O. Sandbakk, H.C. Holmberg // Int. J. Sport Physiol. Perform. – 2017 – Vol. 12. – №8. – P. 1003-1011.
22. Черкашин, В. П. Педагогическим инструментарии для установления минимального и предельного объемов соревновательном деятельности представителем легкоатлетического спортивного резерва / В. П. Черкашин, В. Б. Зеличенко, И. А. Фатьянов // Вестник спортивной науки. – 2017. – №. 1. – С. 24-29.
23. Halson, S. L. Monitoring training load to understand fatigue in athletes / S. L Halson, // Sports medicine. – 2014. – Т. 44. – №. Suppl 2. – P. 139-147.
24. Анохин, П. К. Избранные труды : Кибернетика функциональных систем / П. К. Анохин ; под ред. К. В. Судакова ; сост. В. А. Макаров. – М.: Медицина, 1998. – 400 с.
25. Спортивная адаптология. Физическая подготовка в циклических видах спорта / В. Н. Силуянов, Е. Б. Мякинченко, В. Ю.

- Гаврилов [и др.]; под общ. ред. В. Н. Силуянова. – М.: ТБТ Дивизион, 2021. – 520 с.
26. Baudouin, A. A biomechanical review of factors affecting rowing performance / A. Baudouin, D. Hawkins // *Br J Sports Med.* 2002 Dec; 36(6):396-402.
27. Li, Yumeng Trunk and shoulder kinematics of rowing displayed by Olympic athletes / Li Yumeng, Koldenhoven Rachel, Jiwan Nigel [et al.] // *Sports Biomechanics.* 22. – 2020. – pp.1-13.
28. Smoljanovic, T. Traumatic and Overuse Injuries Among International Elite Junior Rowers / T. Smoljanovic, I. Bojanic, Jo Hannafin [et al.] // *The American journal of sports medicine.* 37. 2009. – 1193-9.
29. Buckeridge, E. Incremental training intensities increases loads on the lower back of elite female rowers / E. Buckeridge, A. Bull, A. McGregor // *Journal of sports sciences.* 34. – 2015. – pp. 1-10.
30. Чегерова, Т. И. Методы математического прогнозирования для управления тренировочным процессом квалифицированных спортсменов: Сообщение 1. Разработка экспертных оценок / Т. И. Чегерова, Е. В. Нехай, Н. Г. Кручинский // *Прикладная спортивная наука.* – 2021. – №. 2 (14). – С. 43-51.
4. Billat V. L. et al. Physical and training characteristics of top-class marathon runners. *Medicine and science in sports and exercise.* 2001, vol. 33, no. 12, pp. 2089-2097. (In English)
5. *Osnovy` upravleniya podgotovkoj yuny`kh sportsmenov* [Fundamentals of training management for young athletes]. Ed. M. Ya. Nabatnikova. Moscow, Physical Culture and Sport, 1982, 280 p. (In Russian)
6. Filin V.P., Fomin N.A. *Osnovy` yunosheskogo sporta* [Fundamentals of youth sports]. Moscow, Physical culture and sport, 1980, 255 p. (In Russian)
7. Koopmann T. et al. Mini review: assessing technical skills in youth athletes using sports biomechanical methods. *ISBS Proceedings Archive.* 2020, vol. 38, no. 1, pp. 244. (In English)
8. Jordanskaya F.A. *Monitoring funkczional`noj podgotovlennosti yuny`kh sportsmenov – rezerva sporta vy`sshikh dostizhenij (e`tapy` uglublennoj podgotovki i sportivnogo sovershenstvovaniya)* [Monitoring the functional fitness of young athletes – the reserve of high-performance sports (stages of in-depth training and sports improvement)]. Moscow, Sport, 2021, 176 p. (In Russian)
9. Kryuchkov A.S., Myakinchenko E.B. Interpretacziya podkhodov k opredeleniyu ponyatiya «realizaczionnaya e`ffektivnost` sportsmena» v vidakh sporta na vy`noslivost` [Interpretation of approaches to the definition of the concept of "realizational effectiveness of an athlete" in endurance sports]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul`tury`* [Theory and practice of physical culture]. 2020, no. 8, pp. 11-13. (In Russian)
10. *Sovremennaya sistema sportivnoj podgotovki* [Modern sports training system]. Ed. B.N. Shustin, Moscow, Sport, 2021, 440 p. (In Russian)
11. Verkhoshansky Yu.V. *Programmirovaniye i organizacziya trenirovochnogo proczessa* [Programming and organization of the training process]. Moscow, Physical Culture and Sport, 1985, 176 p. (In Russian)
12. Ford, Paul, De Ste Croix, Mark, Lloyd, Rhodri, Meyers, Rob, Moosavi, Marjan, Oliver, Jon, Till, Kevin and Williams, Craig(2011) 'The Long-Term Athlete Development model: Physiological evidence
- References**
1. Platonov V.N. *Periodizacziya sportivnoj trenirovki. Obshhaya teoriya i ee prakticheskoe primenenie* [Periodization of sports training. General theory and its practical application]. Moscow, Olymp. lit., 2013, 624 p. (In Russian)
2. Myakinchenko E.B., Kryuchkov A.S., Fomichenko T.G. *Silovaya podgotovka sportsmenov vy`sokogo klassa v cziklicheskich vidakh sporta s preimushhestvenny`m proyavleniem vy`noslivosti* [Strength training of high-class athletes in cyclic sports with a predominant display of endurance]. Moscow, Sport, 2022, 280 p. (In Russian)
3. Baxter-Jones A.D. G., Maffulli N. Endurance in young athletes: it can be trained. *British Journal of Sports Medicine.* 2003, vol. 37, no. 2, pp. 96-97. (In English)

- and application', *Journal of Sports Sciences*, 29: 4, 389–402. (In English)
13. Gavrilenko M.N., Aleksanyants G.D. Komponentny'j sostav massy' tela grebcozov na bajdarkakh i kanoe' [The component composition of the body weight of rowers on kayaks and canoes]. *Fundamental'ny'e issledovaniya* [Fundamental research]. 2006, no. 6, 30 p. (In Russian)
14. Korneeva I.T. et al. E'ffektivnost' ispol'zovaniya bioimpedansnogo analiza sostava tela v detskoj sportivnoj praktike [The effectiveness of the use of bioimpedance analysis of body composition in children's sports practice]. *Sportivnaya medi-czina. Zdorov'e i fizicheskaya kul'tura. Sochi-2012* [Sports medicine. Health and physical education. Sochi-2012]. Volgograd, 2012, pp. 474-477. (In Russian)
15. Feofilaktov V. V., Myakinchenko E. B. Problema e'ffektivnosti sistemy' podgotovki sportivnogo rezerva na primere ly'zhny'kh gonok [The problem of the effectiveness of the sports reserve training system on the example of ski racing]. *Innovacionny'e tekhnologii v podgotovke sportsmenov* [Innovative technologies in the training of athletes]. Moscow, Department of Physical Culture and Sports of the City of Moscow, 2015, pp. 104-111. (In Russian)
16. Sokolovas G., Herr L. Long-term training in swimming. *Coaches Quarterly*. 2003, vol. 8, no. 2, pp. 15-19. (In English)
17. Zatsiorskiy V.M. *Fizicheskie kachestva sportsmena: osnovy' teorii i metodiki vospitaniya* [Physical qualities of an athlete: fundamentals of theory and methods of education]. Moscow, Sport, 2019, 200 p. (In Russian)
18. Issurin V.B. *Podgotovka sportsmenov XXI veka : nauchny'e osnovy' i postroenie trenirovki* [Preparation of athletes of the XXI century: scientific foundations and construction of training]. Moscow, Sport, 2016, 464 p. (In Russian)
19. Platonov V.N., Bolshakova I. Forsirovanie mnogoletnej podgotovki sportsmenov i Yunosheskie olimpijskie igry' [Acceleration of long-term training of athletes and the Youth Olympic Games]. *Nauka v olimpijskom sporte* [Science in Olympic sports]. 2013, no. 2, pp. 37-42. (In Russian)
20. Anpilogov I.E., Korolev A.I. Razvitie metodiki planirovaniya podgotovki yuny'kh sportsmenov v legkoatleticheskikh vidakh s preimushhestvenny'm proyavleniem vy'noslivosti [Development of methods for planning the training of young athletes in athletics with a predominant display of endurance]. *Ucheny'e zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta* [Scientific notes of the P.F. Lesgaft University]. 2019, no. 8(174), pp. 17-21. (In Russian)
21. Sandbakk O., Holmberg H.C. Physiological capacity and training routines of elite cross-country skiers: approaching the upper limits of human endurance. *Int. J. Sport Physiol. Perform.* 2017, vol. 12, no.8, pp. 1003-1011. (In English)
22. Cherkashin V.P., Zelichenok V.B., Fatyanov I.A. Pedagogicheskim instrumentarii dlya ustanovleniya minimal'nogo i predel'nogo ob'emov sorevnovatel'nom deyatel'nosti predstavitelem legkoatleticheskogo sportivnogo rezerva [Pedagogical tools for establishing minimum and maximum volumes of competitive activity by a representative of the athletics sports reserve]. *Vestnik sportivnoj nauki* [Bulletin of Sports Science]. 2017, no. 1, pp. 24-29. (In Russian)
23. Halson S. L. Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports medicine*. 2014, vol. 44, no. 2, pp. 139-147. (In English)
24. Anokhin P.K. *Izbranny'e trudy' : Kibernetika funkczional'ny'kh sistem* [Selected works: Cybernetics of functional systems]. Eds. K.V. Sudakov, V.A. Makarov. Moscow, Medicine, 1998, 400 p. (In Russian)
25. Siluyanov V.N., Myakinchenko E.B., Gavrilov V.Yu. et al. *Sportivnaya adaptologiya. Fizicheskaya podgotovka v cziklicheskikh vidakh sporta* [Sports adaptology. Physical training in cyclic sports]. Ed. V.N. Siluyanov. Moscow, TVT Division, 2021, 520 p. (In Russian)
26. Baudouin A, Hawkins D. A biomechanical review of factors affecting rowing performance. *Br J Sports Med.* 2002 Dec;36(6):396-402. (In English)
27. Li, Yumeng & Koldenhoven, Rachel & Jiwan, Nigel & Zhan, Jieyun & Liu, Ting. (2020). Trunk and shoulder kinematics of

- rowing displayed by Olympic athletes. Sports Biomechanics. 22. 1-13. (In English)
28. Smoljanovic, Tomislav & Bojanic, Ivan & Hannafin, Jo & Hren, Darko & Delimar, Domagoj & Pecina, Marko. (2009). Traumatic and Overuse Injuries Among International Elite Junior Rowers. The American journal of sports medicine. 37. 1193-9. (In English)
29. Buckeridge, Erica & Bull, Anthony & McGregor, Alison. (2015). Incremental training intensities increases loads on the lower back of elite female rowers. Journal of sports sciences. 34. 1-10. (In English)
30. Chegerova T.I., Nekhai E.V., Kruchinsky N.G. Metody` matematicheskogo prognozirovaniya dlya upravleniya trenirovochny`m proccessom kvalificirovanny`kh sportmenov: Soobshhenie 1. Razrabotka e`kspertny`kh ocenok [Methods of mathematical forecasting for managing the training process of qualified athletes: Message 1. Development of expert assessments]. *Prikladnaya sportivnaya nauka* [Applied sports science]. 2021, no. 2 (14), pp. 43-51/ (In Russian)

Received 13.10.2025