

Научная статья
УДК 796/799 + 378.14.015.62
doi: 10.17223/15617793/517/22

Периодизация спортивной тренировки как способ комплексного развития физических качеств студентов военных учебных центров при вузах

Арте́м Андре́евич Игна́тов¹

¹ *Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия, ignatooov@mail.ru*

Аннотация. Для решения проблемы недостаточной физической подготовленности студентов военных учебных центров (ВУЦ при вузах) предлагается использовать принцип периодизации спортивной тренировки. Поскольку развитие таких профессионально значимых для военнослужащих физических качеств, как сила и выносливость, требует комплексного применения разнонаправленных тренирующих воздействий, для планирования тренировочных нагрузок в исследовании использовалась нелинейная волновая периодизация. В процессе опытно-экспериментальной работы доказана эффективность данного способа программирования для достижения уровня физической подготовленности студентов ВУЦ, который отвечает требованиям, предъявляемым военнослужащим офицерского состава.

Ключевые слова: физическое воспитание студентов, военный учебный центр, физическая подготовка военнослужащих, физические качества, периодизация спортивной тренировки, волновая периодизация

Для цитирования: Игнатов А.А. Периодизация спортивной тренировки как способ комплексного развития физических качеств студентов военных учебных центров при вузах // Вестник Томского государственного университета. 2025. № 517. С. 195–206. doi: 10.17223/15617793/517/22

Original article
doi: 10.17223/15617793/517/22

Periodization of sports training as a method for complex development of students' physical abilities at university-based military training centers

Artem A. Ignatov¹

¹ *National Research Tomsk State University, Tomsk, Russian Federation, ignatooov@mail.ru*

Abstract. The problem of concurrent training is not given sufficient attention in modern research. The simultaneous development of motor abilities, such as strength and endurance, is a complex process requiring a specific programming of different training loads (i.e. resistance and aerobic exercises). One of the areas where concurrent strength and aerobic training are considered crucial is military physical training. However, there are gaps in methodological base providing the necessary planning tools, especially in such institutions as university-based military training centers (or MTCs), where students undergo military training while studying their "civilian" profession to become career officer, meaning that they are commissioned as officers after graduation to continue their professional military service. One of the effective ways to combine various training stimuli is a principle of periodization initially developed by L.P. Matveev in the 1950s. His concept was consolidated in sports methodology as a "traditional" or "linear" periodization and introduced a new planning approach with a division of training process into such units as exercise, session, microcycle, mesocycle, periods and macrocycle. Since then the periodization theory has become an inherent tool in sports training. Soon the first critical remarks came from the theorist and methodologist community. The visible critics were Y.V. Verkhoshansky and V.B. Issurin, who claimed that traditional periodization was suboptimal and required reconsideration. Thus, the new concept of block periodization appeared. It involved a consecutive introduction into the training process of specialized blocks aimed at developing different motor abilities. However, both linear and block periodization principles were predominantly designed for use in sports training, but when it comes to military physical training, the effectiveness of the abovementioned methods is questionable. So, the compromise between traditional and block concepts may be found in another principle called non-linear or undulating periodization with two main iterations (weekly and daily). It implies a more frequent stimulus for different training components (strength and endurance) at lower levels of planning, such as micro- and mesocycles. In this way, to solve the problem of insufficient physical development of students at university-based military training centers, the article suggests using the principle of sports training periodization. Since the development of professionally relevant physical abilities, such as strength and endurance, requires a complex application of multidirectional training stimuli, the research implements non-linear undulating periodization as training load programming method. The experimental work proved effectiveness of the planning principle in question for achieving a level of physical fitness necessary to meet the requirements for commissioned officers.

Keywords: physical education of students, military training centers, military physical training, motor abilities, sports training periodization, non-linear undulating periodization

For citation: Ignatov, A.A. (2025) Periodization of sports training as a method for complex development of students' physical abilities at university-based military training centers. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta – Tomsk State University Journal*. 517. pp. 195–206. (In Russian). doi: 10.17223/15617793/517/22

Проблеме совместимости разнонаправленных тренирующих воздействий при синхронном развитии сразу нескольких физических качеств отечественными и зарубежными исследователями уделяется недостаточно внимания. На наш взгляд, основной причиной сложившейся ситуации является то, что исследователи в большей степени ориентировались на спортивную подготовку, где ввиду специфики конкретного вида спорта основное внимание уделяется развитию физических качеств, часто имеющих общую физиологическую основу. Так, например, в рамках метода сопряженных тренировок (с англ. conjugate method), который при этом не следует идентифицировать как метод сопряженного воздействия, отраженный в трудах Л.П. Матвеева (1987), В.П. Филина (1984) и В.И. Ляха (1999), американский теоретик и практик пауэрлифтинга Луи Симмонс сформулировал принципы совместного совершенствования силы и быстроты, а также их проявление в форме собственно силовых и скоростно-силовых способностей [1] на основе метода максимальных усилий и метода динамических усилий.

В массовом же спорте развитие такого направления, как кроссфит, актуализировало вопрос о том, как одновременно развивать разные двигательные способности, например скоростно-силовые способности или силовую выносливость. С одной стороны, попытка дать ответ на этот вопрос была предпринята еще в XX в., когда был разработан метод круговой тренировки [2]. А с другой – на основании одного отдельного метода невозможно выстроить полноценный тренировочный процесс, особенно в контексте спортивной подготовки. Поэтому кроссфит пока так и остается, по сути, лишь формой проведения соревнований, которая основана на круговом принципе и в настоящий момент лишена должной методологической базы.

В последнее время в физкультурно-спортивной деятельности обретает популярность так называемый «гибридный тренинг» (существуют и другие его наименования, как например, *конкурентный тренинг* – от англ. *concurrent training*), где внимание исследователей сосредоточено, как правило, на комплексном развитии силы и выносливости [3]. При этом по своей природе гибридный тренинг представляет собой одну из разновидностей общей физической подготовки (ОФП), где более акцентированное внимание уделяется развитию определенных физических качеств.

В контексте спортивной подготовки наиболее приближенными к гибриднему тренингу являются системы, применяемые в игровых видах спорта и единоборствах. Например, в США с недавнего времени применительно к ОФП в игровых видах спорта и единоборствах стала выделяться такая сторона подготовки спортсмена, как «силовая и кондиционная подготовка» (с англ. *strength and conditioning* или *S&C*). В основе данного элемента учебно-тренировочного процесса лежат общеизвестные методы развития основных физических качеств – прежде всего быстроты, силы и выносливости, а также их комплексных проявлений: силовой выносливости, скоростно-силовых способностей и т.д. Иногда в качестве формы кондиционной подготовки игроков и единоборцев используется в

том числе кроссфит, в частности, такие его элементы, как комплексы упражнений, выполняемые с помощью метода круговой тренировки.

Рассматривая проблему совместимости разнонаправленных тренирующих воздействий при комплексном развитии физических качеств, нельзя не обратиться к теории периодизации спортивной тренировки. В данном случае под периодизацией мы предполагаем последовательные (фазные) изменения параметров тренировочной нагрузки в течение микро-, мезо- и макроцикла [4].

Основы теории периодизации спортивной тренировки были заложены еще в 1950-е годы в СССР, а как научная концепция она была сформулирована в 1964 г. Л.П. Матвеевым и развита им в последующих работах [5, 6]. Предложенная им концепция периодизации [5, 6] закрепилась в науке как «традиционная» или «линейная». В соответствии с ней, годичный цикл подразумевает разделение программы на компоненты тренировочного процесса (в порядке возрастания: тренировочное упражнение, тренировочное занятие, микроцикл, мезоцикл, тренировочный период, макроцикл). Теория периодизации составляла обязательную часть тренировочного планирования в спорте высших достижений. Тем не менее первые критические замечания появились в начале 1980-х годов, поскольку опыт работы тренеров высокого уровня продемонстрировал некоторые недостатки традиционной теории периодизации. Одним из наиболее известных ее критиков был Ю.В. Верхошанский. В своих трудах [7–9] он утверждал, что положения традиционной теории могут быть использованы только начинающими спортсменами и только в некоторых видах спорта.

Такого же мнения придерживался и В.Б. Иссурин. Он стал основоположником концепции, основанной на относительно коротких тренировочных циклах с высокой концентрацией специальных нагрузок, предполагающие многократный выход на пик спортивной формы. Так, в начале 1980-х годов в качестве альтернативы традиционной периодизации появилась так называемая концепция блоковой периодизации (далее – КБП). В своей книге, посвященной КБП [10], В.Б. Иссурин рассматривает как преимущества, так и недостатки традиционной теории. К безусловным преимуществам традиционной периодизации учебно-тренировочного процесса, которые актуальны и на сегодняшний день, автор относит иерархическую классификацию и терминологию тренировочных циклов, дифференцирование общей и специальной подготовки, сезонные тенденции в изменении объема и интенсивности физических упражнений, а также основные подходы к краткосрочному, среднесрочному и долгосрочному планированию.

Основные недостатки, из-за которых, по мнению В.Б. Иссурина, традиционная концепция периодизации требовала пересмотра, связаны с ограничениями, вызванными одновременным развитием нескольких двигательных качеств и совершенствованием технических элементов. Кроме того, традиционная периодизация не способна обеспечить мультипиковую подготовку, позволяющую демонстрировать высокие

Структура тренировочного процесса на основе КБП (по В.Б. Иссурину, 2010)

№	Тип блока (мезоцикла)	Основное направление в развитии двигательных способностей		Интенсивность и характеристика нагрузки
1	Накопительные	Общая выносливость		Малая аэробная мощность
2				Средняя аэробная мощность
3		Силовые способности	Силовая выносливость	Анаэробно-аэробная и субмаксимальная анаэробная мощность
4			Собственно силовые способности	Максимальная анаэробная мощность
5	Трансформирующий	Скоростно-силовые способности		Околомаксимальная аэробная и анаэробно-аэробная мощность
6	Реализационный	Специальная выносливость		Околомаксимальная и максимальная аэробная мощность

результаты на протяжении всего соревновательного периода. И наконец, эффективность традиционной периодизации была ограничена чрезмерно длительными периодами смешанной многоцелевой подготовки.

Для решения данных проблем автором была разработана альтернативная тренировочная система. Поскольку высокоинтенсивные тренировочные нагрузки не способны обеспечить в полном объеме одновременное развитие нескольких физических качеств, ключевым элементом планирования стал тренировочный блок, как альтернатива широко распространенной практике синхронного развития нескольких качеств. Таким образом, при формировании «блоковой» концепции автор опирался на выводы о том, что спортивный результат в любом виде спорта, как правило, требует мастерства в проявлении многих физических качеств, которые могут развиваться только последовательно, а не одновременно. В качестве физиологического обоснования концепции блоковой периодизации приводятся данные о том, что процесс развития морфологических, органических и биохимических изменений требует достаточно длительного периода времени (около 2–6 недель). Такая продолжительность примерно соответствует мезоциклу в традиционной концепции, которым по своей сути и являются тренировочные блоки в КБП.

Также В.Б. Иссуриным была сформулирована, определенная последовательность введения в тренировочный процесс блоков (мезоциклов) различной направленности, которая в целом соответствует принципам, заложенным в традиционной концепции. Структура тренировочного процесса, построенного на этой основе, представлена в табл. 1.

Согласно определению, предложенному автором: 1) накопительные блоки – это мезоциклы, направленные на развитие базовых способностей; 2) трансформирующие – направленные на развитие специфических по виду спорта способностей; 3) реализационные – направленные на восстановление, предсоревновательную и соревновательную активность.

Эффективность концепции блоковой периодизации зависит от использования соответствующей последовательности адаптаций при воспитании физической связи между ними. При этом данный фактор основан на том, что по отдельности воспитание любого физического качества происходит линейно. То есть, как и в традиционной периодизации, фундаментом любого

тренировочного процесса является объем нагрузки, без предварительного планирования которого невозможно эффективно и рационально применять нагрузки высокой интенсивности. Концепция блоковой периодизации не является исключением в данном вопросе. Так, на примере табл. 1 можно проследить следующие закономерности:

- первые два мезоцикла направлены на развитие общей выносливости, что приводит к повышению физической работоспособности;
- в свою очередь физическая работоспособность является необходимым фундаментом для развития силовых способностей, в частности, силовой выносливости, развитие которой предполагает выполнение значительного объема тренировочной нагрузки);
- тренировочный процесс с преобладанием средств на развитие силовой выносливости, предполагает большое количество повторений и применение метода непрелельных/малых усилий. И как следствие, отсутствие околомаксимальных и максимальных усилий дает возможность для адаптации мышечно-связочного аппарата к высокоинтенсивной работе в последующем мезоцикле, направленном на развитие силы;
- одним из проявлений силовых качеств являются скоростно-силовые способности, которые характеризуются возможностью производить усилия максимальной мощности в кратчайший промежуток времени;
- и наконец, способность поддерживать определенную мощность работы является одним из основных слагаемых в развитии специальной выносливости (скоростной или силовой).

Использование такой последовательности блоков основывается в том числе на остаточном тренировочном эффекте и скорости утраты адаптаций после прекращения или сокращения тренирующего воздействия [11].

Так, например, в исследовании [12, 13] было продемонстрировано, что на протяжении 1–2 месяцев собственно силовые способности не утрачиваются даже при значительном снижении объема нагрузки (в 3 и более раз), что позволяет обеспечить восстановление организма, необходимое для более специализированного развития какого-то другого качества, работа над которым в предыдущем блоке осуществлялась лишь в поддерживающем режиме.

Теоретические положения как традиционной линейной, так и блоковой периодизации легли в основу концепции интегрирования двигательных способностей, сформулированной в трудах Т. Бомпы [14]. Под

интегрированием автор понимает процесс объединения в тренировочном процессе нагрузок, направленных на развитие разных двигательных способностей на уровне какого-либо цикла подготовки (например микро- или мезоцикла). В более узком понимании интегрирование трактуется как порядок включения (чередования или циклического чередования) в тренировочный план периодов, различающихся по характеру нагрузки. Так, например, интегрирование двигательных способностей, в зависимости от способа объединения тренирующих воздействий, делится на два типа, которые примерно соответствуют различным видам периодизации тренировочного процесса. Схематично принципы интегрирования двигательных способностей представлены в табл. 2.

Таким образом, выбор способа интегрирования может зависеть от следующих факторов:

1. Сфера применения:

– в физкультурно-спортивной деятельности возможно применение как параллельного, так и последовательного способов интегрирования, при этом параллельное интегрирование видится наиболее рациональным, поскольку для решения поставленных задач используются, как правило, менее интенсивные нагрузки, благодаря чему возможно эффективное сочетание разнонаправленных тренирующих воздействий;

– в профессионально-прикладной физической подготовке принципы интегрирования аналогичны физкультурно-спортивной деятельности в целом, однако выбор конкретного способа может зависеть от условий профессиональной среды, степени готовности контингента обучающихся, а также организационного аспекта (например структура учебного плана, графика-календаря прохождения учебной программы и т.д.);

– в спортивной подготовке более эффективно могут применяться принципы последовательного интегрирования, поскольку существует привязка к календарю соревнований (и, как следствие, необходимость выхода на пик), при этом использование параллельного интегрирования по-прежнему возможно, но зависит от уровня подготовленности атлета, а также конкретного вида спорта (например, сезонный принцип организации соревнований в игровых видах спорта предъявляет особые требования к планированию, поскольку так называемый «пик» спортсмена-игровика должен быть достаточно продолжительным).

2. Уровень подготовленности атлета. Чем сильнее развиты отдельные стороны общей физической подготовленности атлета, тем больший тренировочный стимул необходим для последующих адаптаций – данное правило определяет величины объема и интенсивности, которые будут использоваться при воспитании отдельных физических качеств. Если развитие определенных двигательных способностей требует применения достаточно концентрированной и специфичной нагрузки, то целесообразно выделять тренировку разных физических качеств в отдельные блоки, т.е. использовать последовательное интегрирование двигательных способностей. В случае, когда для развития достаточно даже небольшого стимула, то, по крайней мере, на первоначальном этапе параллельное интегрирование (т.е. одновременное развитие комплекса физических качеств) может быть достаточно эффективным способом построения тренировочного процесса.

При сравнении традиционной и блоковой концепций периодизации становится очевидным то, что они ориентированы прежде всего на спортивную подготовку, где отправной точкой для планирования является календарь соревнований. В зависимости от его содержания годичный тренировочный цикл может претерпевать некоторые изменения, состоять из одного или двух полугодичных макроциклов, быть мультицикловым и т.п. В этой связи возникает вопрос: возможно ли эффективно применять отдельные положения теории периодизации в физическом воспитании военнослужащих либо в соответствующих системах профессионально-прикладной физической подготовки? Ведь с одной стороны, в отличие от спортивной подготовки, предполагающей выход на пик формы к периоду соревновательной деятельности, в Вооруженных Силах всё направлено на поддержание постоянной боевой готовности, что, в свою очередь, требует от военнослужащих высокого уровня физической подготовленности, основанного на развитии физических качеств и военно-прикладных навыков. А с другой стороны, в мирное время военнослужащие вовлечены в учебный процесс, который также привязан к определенному графику или календарю, поэтому и процесс физического воспитания может быть структурирован по принципу разделения на циклы, этапы и периоды.

Частично ответ на этот вопрос уже был дан в ранее проведенных исследованиях. В качестве примера можно привести работу Л.Н. Евланникова [15], где в педагогическом эксперименте приняли участие курсанты военно-технического училища Федеральной службы охраны (ФСО) России. Несмотря на то, что данное силовое ведомство не относится к Министерству обороны, система физического воспитания решает аналогичные профессионально-прикладные задачи. В указанном исследовании учебно-тренировочный процесс был разделен на семестры, которые, в свою очередь, включали в себя по три учебно-тренировочных блока (цикла), имеющих разную направленность физических нагрузок. По результатам опытно-экспериментальной работы можно судить о том, что сопряженно-последовательная форма организации

Таблица 2

Сравнение способов интегрирования двигательных способностей

Характеристика	Способ интегрирования	
	Параллельный	Последовательный
Принцип объединения тренирующих воздействий	Одновременное развитие всего комплекса двигательных способностей	Чередование специализированных циклов, направленных на развитие разных двигательных способностей
Тип периодизации	Линейная или нелинейная	Блоковая
Способ планирования	Краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный	Среднесрочный и долгосрочный
Иерархический уровень	Микроцикл–мезоцикл	Мезоцикл–макроцикл

учебно-тренировочного процесса через блочный (цикловой) способ обеспечения физических нагрузок может служить эффективным способом для решения задач профессионально-прикладной физической подготовки.

Косвенно о перспективах применения периодизации говорится в коллективном исследовании И.А. Кузнецова, В.И. Тындык, В.А. Шершнёва, в котором дается характеристика особенностям самостоятельной физической тренировки военнослужащих. Так, в качестве одной из рекомендаций по ее организации авторы приводят в пример блоковую концепцию. По их мнению, индивидуальную физическую тренировку следует строить таким образом, чтобы циклы развития определенных физических качеств периодически сменяли друг друга; при этом в каждом периоде одни качества-мишени могли развиваться акцентированно, а другие – в поддерживающем режиме [16].

Для понимания того, каким образом принцип периодизации может быть использован при планировании физической подготовки в Вооруженных Силах, является иерархия компонентов тренировочного процесса, принятая в традиционной периодизации [17]. Несмотря на специфику физической подготовки военнослужащих и ее значительные отличия от целей и задач спортивной подготовки, в целом представляется возможным перенести значительную часть компонентов тренировочного процесса для реализации задач физического воспитания в Вооруженных силах – т.е. осуществить своеобразную конверсию методов спортивной подготовки в процесс профессионально-прикладной физической подготовки военнослужащих. Основным содержанием повседневной деятельности войск в мирное время является боевая подготовка, которая осуществляется в течение учебного года, состоящего из двух периодов обучения: зимнего (декабрь – апрель) и летнего (июнь – октябрь). В учебных заведениях, осуществляющих военную подготовку граждан прежде всего в вузах Министерства обороны и военных учебных центрах при «гражданских» вузах (т.е. относящихся к Министерству науки и высшего образования), учебный год делится на осенний и весенний семестры обучения.

Таким образом, система физического воспитания в различных структурах Министерства обороны позволяет применять компоненты и способы планирования спортивной подготовки, как минимум, в организационном аспекте – благодаря тому, что как в войсках, так и в учебных заведениях учебный процесс также делится на периоды. Так, например, при планировании процесса физической подготовки разрабатываются планы контрольных занятий или итоговой проверки уровня физической подготовленности военнослужащих, к которым может быть привязан тренировочный план. Однако это является нецелесообразным по двум причинам:

1. Сроки проведения проверок определяются не менее чем за 3 месяца до начала проверки, как следствие, невозможно осуществлять долгосрочное планирование тренировочного процесса [18].

2. Проверка состояния физической подготовки в Вооруженных Силах предполагает оценку текущего состояния физической подготовленности, а не максимальных физических возможностей. Как таковые результаты, продемонстрированные военнослужащими при выполнении контрольных упражнений в день проверки, не являются первостепенной целью физической подготовки, поскольку она является, в первую очередь, одним из средств повышения боеспособности. То есть, в отличие от спортивной подготовки, выход на пик физической формы не только нецелесообразен, но и может быть контрпродуктивным, поскольку первоочередной задачей физического воспитания военнослужащих является постоянное поддержание оптимального уровня развития необходимых двигательных способностей на протяжении всего периода службы.

Данные факторы ставят под сомнение рациональность применения как традиционной (линейной), так и блоковой периодизации в физическом воспитании военнослужащих, поскольку в них продолжительность заверщенного цикла составляет не менее полугодия (макроцикл). В этой связи более целесообразным представляется применение периодизации, основанной на краткосрочных и среднесрочных циклах планирования (например, тренировочное занятие, микроцикл, мезоцикл) и комплексном, а не последовательном применении разнонаправленных тренирующих воздействий.

Другой аспект, требующий рассмотрения – это методическая целесообразность применения концепции периодизации в системах физического воспитания военнослужащих. Как уже было сказано выше, одной из особенностей военной сферы деятельности является значительная разнонаправленность физических нагрузок, которым подвергаются военнослужащие в повседневной и боевой деятельности. Оптимальная готовность к ним достигается за счет повышения уровня физической подготовленности, а также развития военно-прикладных двигательных навыков. Согласно НФП в ВС РФ, военнослужащий должен соответствовать установленным требованиям к уровню его физической подготовленности, который считается достигнутым, если военнослужащий по результатам тестирования оценен не ниже «удовлетворительно» [19]. Для проверки уровня физической подготовленности военнослужащие дифференцируются на 3 категории (в зависимости от особенностей военно-профессиональной деятельности), а также возрастные группы (10 групп). Оценка физической подготовленности военнослужащих проводится посредством тестирования, реализация которого осуществляется на основе использования специально разработанного для этой цели контрольно-проверочного комплекса (КПК), состоящего из физических упражнений двух видов: общие физические упражнения (ОФУ) – для оценки уровня развития физических качеств и специальные физические упражнения (СФУ) – для оценки военно-прикладных навыков.

Количество и перечень упражнений могут варьироваться, но для большинства категорий военнослужащих обязательной является проверка уровня развития силы и выносливости. При этом именно эти физиче-

ские качества являются полярными с точки зрения физиологических основ их развития. Поэтому, по мнению некоторых авторов [14, 20], сочетание упражнений, направленных на развитие выносливости и силовых упражнений, является наиболее неблагоприятным с точки зрения адаптационных возможностей нервной системы и энергообеспечения мышечной деятельности. Соответственно, в процессе физического воспитания студентов, проходящих военную подготовку, возникает необходимость оптимального планирования и эффективной реализации разнонаправленных тренирующих воздействий для достижения необходимого уровня развития вышеперечисленных физических качеств.

Таким образом, периодизация должна предполагать определенную степень варьирования видов тренировочной нагрузки, направленной на воспитание разных физических качеств и сопряженных с ними двигательных способностей. Можно выделить ряд факторов, которые необходимо учитывать при планировании разнонаправленных тренирующих воздействий.

1. Разнонаправленные нервно-мышечные адаптации. Как известно, нервно-мышечный аппарат представляет собой совокупность двигательных единиц, каждая из которых включает в себя мотонейрон, аксон и совокупность мышечных волокон [21]. Поскольку количество двигательных единиц у человека неизменно и в целом они слабо поддаются каким-либо изменениям в ходе тренировки [22], по мнению ряда авторов [20], данный фактор является основным, который следует учитывать при планировании разнонаправленных тренирующих воздействий.

Типы волокон скелетных мышц человека можно условно классифицировать на быстрые гликолитические и медленные окислительные [23]. При сокращении под действием нервного импульса быстрые мышечные волокна не только больше по размеру, чем медленные мышечные волокна, но и гораздо лучше отзываются на тяжелую силовую нагрузку. Таким образом, люди с преобладающими быстрыми волокнами, как правило, имеют более высокие перспективы в развитии силовых способностей. Также стоит отметить, что выделяют два подтипа быстрых волокон: собственно гликолитические и окислительно-гликолитические (*также называемые промежуточными*).

Медленные мышечные волокна под воздействием нервного импульса имеют более низкую скорость сокращения, производят меньше силы на единицу площади поперечного сечения. Они меньше в размере, чем быстрые волокна, и имеют меньший потенциал для гипертрофии. Но при этом они медленнее утомляются и, как следствие, больше приспособлены к длительным нагрузкам.

Проблема заключается в том, что упражнения, направленные на развитие выносливости, в большей степени, чем любые другие, имеют свойство менять характер работы мышц – с быстрого на медленный. При этом сам тип мышечных волокон не меняется, однако промежуточные волокна (*которые представляют собой сочетание быстрых и медленных волокон*) все больше начинают выполнять свою функцию по типу

медленных, нежели быстрых [20]. Такие изменения в характере работы мышц являются обратимыми, однако соответствующие адаптационные процессы могут занять несколько недель или месяцев. Так или иначе, аэробные тренировки снижают в долгосрочной перспективе способность мышц производить силу, что ставит под сомнение возможность эффективного интегрирования разнонаправленных тренирующих воздействий на краткосрочных уровнях планирования (*тренировочное занятие или микроцикл*), отдавая предпочтение целесообразности среднесрочного планирования (*мезоцикл или тренировочный период*).

2. Метаболический фактор. Данный фактор сводится к проблеме, связанной с воздействием на разные энергетические системы организма и адаптации их к нагрузкам. Разделение энергетических систем в организме происходит по принципу участия кислорода в процессе мышечной деятельности и, соответственно, способов ресинтеза АТФ. Глобально выделяют две системы: 1) аэробная – та, которая зависит от потребления кислорода, и 2) анаэробная – не зависящая от его потребления. Существуют еще различные подсистемы, количество и наименования которых могут варьироваться в классификациях разных авторов, но для целей исследования мы будем использовать вариант [24], где анаэробная система делится еще на две, и таким образом выделяются три системы:

а) Анаэробная алактатная система, также называемая фосфогенной, креатинфосфатной или аденозинтрифосфат-креатинфосфатной (АТФ-КФ), которая задействована при коротких нагрузках высокой интенсивности. Являясь основным источником энергии для всех процессов в организме, АТФ может храниться в мышечных клетках в достаточно ограниченном количестве и, как следствие, обеспечивает лишь первые несколько секунд мощной высокоинтенсивной мышечной работы. В ответ на истощение запасов АТФ в мышцах происходит распад креатинфосфата (КФ), также хранящегося в мышцах, на креатин и фосфат, которые используются для ресинтеза АТФ. Поскольку количество КФ тоже ограничено, анаэробная алактатная система (АТФ-КФ) может служить источником энергии только в течение очень короткого периода времени – до 8–10 секунд максимальной нагрузки, либо в течение чуть более продолжительного периода времени при субмаксимальных нагрузках (бег на короткие дистанции, тяжелая атлетика и пауэрлифтинг, метательные дисциплины легкой атлетики, хоккей, футбол и т.д.).

б) Анаэробная лактатная система (или анаэробный гликолиз) обеспечивает производство энергии за счет распада гликогена (*форма, в виде которой организм запасает глюкозу*), который хранится в мышечных клетках и клетках печени и используется для ресинтеза АТФ. В случае нехватки кислорода при распаде гликогена образуется побочный продукт, который называется лактатом. Он накапливается в большом количестве в процессе продолжительной высокоинтенсивной нагрузки, что вызывает утомление и способствует постепенному снижению уровня выработки энергии. Анаэробная лактатная система становится основным

источником энергии при достаточно интенсивных нагрузках продолжительностью 10–60 секунд (например, бег 200–400 м, силовые упражнения с большим количеством повторений и т.д.).

в) Аэробная система обеспечивает ресинтез АТФ только при наличии кислорода, что означает возможность производства энергии посредством расщепления гликогена, жиров и белков. Для протекания данного процесса необходима транспортировка достаточного количества кислорода к мышечным клеткам, что требует повышения сердечного ритма и учащения дыхания. Как и анаэробная лактатная система (анаэробный гликолиз), аэробная система (аэробный гликолиз) использует гликоген в качестве источника энергии для ресинтеза АТФ. Тем не менее, в отличие от анаэробной лактатной системы, аэробная система производит небольшое количество молочной кислоты или вовсе ее не производит, что позволяет, несмотря на утомление, выполнять продолжительную мышечную работу без значительного снижения производительности. Как правило, необходимо примерно 60–80 с, чтобы аэробная система начала производство энергии с целью ресинтеза АТФ. Как следствие, она используется главным образом в процессе низкоинтенсивных нагрузок длительностью от 1 мин до 3 ч.

Таким образом, учитывая метаболический характер обменных процессов, происходящих в организме после воздействия физических упражнений, и их разнонаправленность, необходимо обеспечить восстановление энергетических ресурсов после соответствующей нагрузки, в частности:

- не выполнять большой объем нагрузки, при которой в рамках тренировочного цикла в значительной степени задействуются более двух систем энергообеспечения, а при увеличении воздействия на одну из них необходимо снижать объем и интенсивность нагрузки на другую;

- дозировать нагрузку на анаэробную лактатную систему, поскольку именно она дает значительную степень утомления и влияет на восстановление других систем, так как является своего рода смежной с анаэробной алактатной и аэробной системами;

- синхронизировать нагрузки на анаэробную алактатную и аэробную системы – наиболее оптимальный вариант с точки зрения восстановления энергетических систем при краткосрочном планировании, поскольку корректное распределение интенсивности и объема нагрузки (особенно, если достаточно разнести по времени разные типы нагрузки – например, с интервалом в несколько дней) позволит максимально снизить негативный эффект, возникающий при сочетании силовых и аэробных упражнений.

3. Общее (системное) утомление. Очевидно, что при задействовании одной энергетической системы, другие включены в работу минимально и, как следствие, не перегружаются. С одной стороны, это дает нам основания планировать учебно-тренировочный процесс таким образом, что пока одна система восстанавливается после нагрузки, другая, ранее не задействованная система, может получать определенное тренирующее воздействие. Например, если в первый

день спортсмен выполнял силовые упражнения высокой интенсивности (*приседания с весом отягощения 2–5 ПМ*), задействуя главным образом анаэробную лактатную систему, то на следующий день вполне может быть запланирована низкоинтенсивная аэробная тренировка (*медленный бег*), поскольку в ней будет участвовать уже другая энергосистема и в большей степени другие типы мышечных волокон. Однако в результате такого планирования может увеличиться время восстановления мышц нижних конечностей после силовой нагрузки, а также возрастет системное (общее) утомление, которое затронет и готовность как нервной, так и всех энергетических систем. Именно поэтому системное утомление, возникающее в результате адаптаций к разнонаправленным тренирующим воздействиям, является важнейшим фактором, который следует учитывать при планировании параметров нагрузки, особенно – ее интенсивности.

В таком контексте некоторым компромиссом между традиционной и блоковой концепциями периодизации видится так называемая волновая периодизация. Она является разновидностью нелинейной периодизации и предполагает более частую смену акцентов на переменные тренировочного процесса или воздействие на разные физические качества на кратко- и среднесрочных уровнях планирования (например, в рамках мезо- или микроциклов и даже тренировочного занятия) [25]. В случае недельной волновой периодизации, исходя из названия, объем и интенсивность нагрузки меняются от недели к неделе. Соотношение, как правило, носит обратно-пропорциональный характер, т.е. при увеличении одной переменной, вторая снижается, и наоборот. В дневной волновой периодизации объем и интенсивность нагрузки варьируются обратно пропорционально, как и в недельной волновой периодизации, но уже чаще – на отдельных занятиях в течение одной тренировочной недели.

Ряд исследований [26–30] показывает эффективность волновой периодизации по сравнению с традиционной. Это объясняется прежде всего тем, что более частое варьирование параметров нагрузки позволяет развивать несколько качеств одновременно, причем непрерывно и в течение продолжительного времени. Кроме того, в отдельных видах спорта (в частности, скоростно-силовых) требуется более частый выход на относительно высокую интенсивность нагрузки, что не предусмотрено в линейной периодизации, где на протяжении нескольких месяцев высокоинтенсивные нагрузки могут отсутствовать.

В итоге на основе изучения основных положений и принципов теории периодизации был сделан вывод о том, что планирование разнонаправленных тренирующих воздействий в физическом воспитании студентов военных учебных центров должно осуществляться с применением нелинейной (волновой) периодизации физической нагрузки. Проверка эффективности данного принципа осуществлялась в ходе опытно-экспериментальной работы.

В ходе констатирующего эксперимента было проведено тестирование уровня физической подготовленности 30 студентов, обучающихся в военном учебном

центре при Национальном исследовательском Томском государственном университете по программе подготовки офицеров кадра («лингвистическое обеспечение военной деятельности»). В качестве тестов были использованы упражнения, направленные на развитие силы и выносливости, определенные в Наставлении по физической подготовке в Вооруженных силах Российской Федерации (далее – НФП), утвержденном Приказом Министра обороны РФ от 20.04.2023 № 230. Для удобства систематизации данных оценка результатов производилась путем подсчета среднего значения показателей теста в каждой из групп. Обработка нагрузки количественных результатов осуществлялась с помощью параметрического критерия Стьюдента (Т-критерий). В табл. 3 представлены результаты констатирующего эксперимента, проведенного в период в сентябре 2022 г.

Анализ данных табл. 3 показал, что значение P тестируемых показателей $>0,05$, что свидетельствует об отсутствии существенных различий между средними величинами показателей в контрольной и экспериментальной группах.

Согласно НФП, оценка уровня физической подготовленности производится в соответствии с балльными шкалами, которые различаются по гендерным, возрастным и весовым категориям. Поскольку по окончании обучения испытуемые обеих групп попадают в категорию военнослужащих по контракту 1-й возрастной группы (до 25 лет), оценка уровня их физической подготовленности производилась на основании соответствующих требований. Так, общий уровень физической подготовленности оценивался по трем упражнениям, направленным на развитие физических качеств: быстроты – бег 60 м; силы и выносливости – по тем упражнениям, где продемонстрирован наилучший результат.

Таблица 3

Показатели уровня физической подготовленности в контрольной и экспериментальной группах студентов ВУЦ на этапе констатирующего эксперимента

№	Тест	Ед. изм.	ЭГ	КГ	p -значение
			$x' \pm m$	$x' \pm m$	
1	Упражнение № 3. Подтягивание на перекладине	раз	$9,93 \pm 1,04$	$10,07 \pm 1,17$	0,93 ($\geq 0,05$)
2	Упражнение № 14. Жим лежа штанги 70 кг	раз	$7,67 \pm 1,01$	$7,40 \pm 0,80$	0,83 ($\geq 0,05$)
3	Упражнение № 15. Становая тяга со штангой 80 кг	раз	$10,07 \pm 1,18$	$7,93 \pm 0,88$	0,16 ($\geq 0,05$)
4	Упражнение № 16. Приседания со штангой 70 кг	раз	$7,21 \pm 0,76$	$7,53 \pm 0,87$	0,82 ($\geq 0,05$)
5	Упражнение № 17. Бег на 60 м	с	$8,60 \pm 0,12$	$8,51 \pm 0,14$	0,63 ($\geq 0,05$)
6	Упражнение № 24. Бег на 1 км	мин с	$4,33 \pm 0,18$	$4,38 \pm 0,18$	0,85 ($\geq 0,05$)
7	Упражнение № 26. Бег на 5 км	мин с	$26,28 \pm 0,71$	$27,02 \pm 0,72$	0,47 ($\geq 0,05$)

В процессе анализа данных тестирования было выявлено, что в контрольной группе уровень физической подготовленности лишь одного испытуемого оценивается на «отлично», при этом в экспериментальной группе это количество составляет 2 человека. Одинаковое число испытуемых (по 5 человек) в обеих группах оценивается на оценку «хорошо». Удовлетворительный уровень физической подготовленности был определен у 7 человек в контрольной группе и 5 – в экспериментальной. И наконец, 2 и 3 испытуемых в контрольной и экспериментальной группах соответственно получили оценку «неудовлетворительно». Таким образом, совокупность результатов констатирующего эксперимента позволяет утверждать об однородности обеих групп и перейти к следующему этапу опытно-экспериментальной работы.

Формирующий эксперимент проводился с целью внедрения и проверки эффективности разработанной технологии комплексного развития силовых способностей и выносливости, которая была внедрена в учебно-тренировочный процесс экспериментальной группы. Испытуемые данной группы занимались по плану, разработанному на основе принципов нелинейной (волновой) периодизации. Микроцикл (МЦ) продолжительностью 7 дней состоял из 4 учебно-тренировочных занятий (УТЗ) с еженедельным смещением акцентов в сторону одного из двух компонентов – силы и выносливости. Таким образом, в рамках 8-недельного мезоцикла был реализован принцип волнового изменения объема разнонаправленных тренирующих воздействий. Он представлен на рис. 1, где на оси ординат Y показано общее количество занятий в микроцикле, а абсцисса X отражает изменение соотношения между компонентами, определявшими содержание занятий.

На протяжении формирующего эксперимента данный мезоцикл повторялся 3 раза в период с октября 2022 г. по апрель 2023 г., и в совокупности образовал макроцикл продолжительностью до полугода (включая перерыв на зимний каникулярный отпуск). Интенсивность тренирующих воздействий возрастала линейно от начала к концу мезоцикла и определялась на основе концепции RPE (Rate of perceived exertion – показатель восприятия нагрузки, определяемый на основе субъективной оценки приложенного усилия).

Общее содержание учебно-тренировочных занятий в каждом из микроциклов представлено в табл. 4, где указана только последовательность учебно-тренировочных занятий, при этом время отдыха определялось ситуативно, в зависимости от расписания занятий по основной образовательной программе. Допускалось планирование не более двух тренировочных дней подряд, но с обязательным днем отдыха перед УТЗ с высокоинтенсивными тренирующими воздействиями.

В контрольной группе учебно-тренировочные занятия проводились в аналогичном объеме (4 раза в неделю – по 2 на каждый компонент), при этом периодизация в программировании нагрузок проявлялась лишь в линейном изменении интенсивности на уровне 4-недельного мезоцикла. Для планирования разнонаправленных тренирующих воздействий применялся принцип обратно-пропорционального соотношения интенсивности, который схематично представлен на рис. 2.

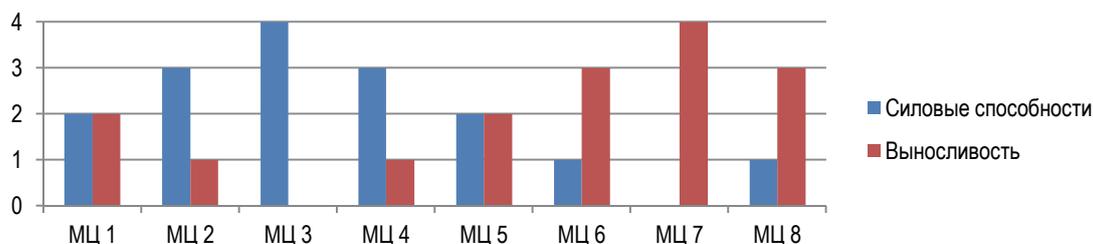


Рис. 1. Мезоцикл в ЭГ на основе волновой периодизации

Так, начало мезоцикла характеризуется использованием низкоинтенсивных, но высокообъемных силовых нагрузок (например, метод повторных непредельных усилий в атлетических и гимнастических упражнениях) при высокой интенсивности и низком объеме аэробных нагрузок (например, тренировка скоростных качеств повторным или интервальным методом). К концу мезоцикла происходит линейное изменение данных параметров в противоположную сторону: силовые упражнения отличаются высокой интенсивностью при низком объеме (например, метод околопредельных отягощений с использованием средств пауэрлиф-

тинга), а в аэробных нагрузках снижается интенсивность и увеличивается объем (например, равномерный непрерывный метод при длительном беге в медленном темпе). При этом каждый последующий мезоцикл начинается со снижения интенсивности до тех показателей, которые фиксировались ближе к середине предыдущего мезоцикла. Таким образом, на протяжении всего полугодового макроцикла присутствует ступенчатый рост интенсивности, как силовой, так и аэробной нагрузки. В табл. 5 приведено общее содержание учебно-тренировочных занятий в рамках мезоцикла в контрольной группе.

Таблица 4

Содержание учебно-тренировочных занятий в мезоцикле ЭГ

МЦ	УТЗ	Силовые способности	Выносливость (легкая атлетика)
1	1	Силовая подготовка (упражнения с отягощениями)	–
	2	–	Развивающий кросс средней интенсивности
	3	Атлетическая гимнастика методом повторных усилий	–
	4	–	Длительный низкоинтенсивный бег
2	1	Силовая подготовка (упражнения с отягощениями)	–
	2	Скоростно-силовая подготовка (спринт, прыжковые упражнения)	–
	3	Атлетическая гимнастика методом повторных усилий	–
	4	–	Длительный низкоинтенсивный бег
3	1	Силовая подготовка (упражнения с отягощениями)	–
	2	Скоростно-силовая подготовка (спринт, прыжковые упражнения)	–
	3	Атлетическая гимнастика методом повторных усилий	–
	4	Тренировка силовой выносливости (методом круговой тренировки)	–
4	Аналогично содержанию МЦ № 2		
5	Аналогично содержанию МЦ № 1		
6	1	–	Короткий низкоинтенсивный бег
	2	–	Развивающий кросс средней интенсивности
	3	–	Длительный низкоинтенсивный бег
	4	Силовая подготовка (упражнения с отягощениями)	–
7	1	–	Тренировка скоростной выносливости интервальным или переменным методом
	2	–	Короткий низкоинтенсивный бег
	3	–	Развивающий кросс средней интенсивности
	4	–	Длительный низкоинтенсивный бег
8	Аналогично содержанию МЦ № 6		



Рис. 2. Принцип обратно-пропорционального соотношения интенсивности при планировании разнонаправленных тренирующих воздействий

Содержание учебно-тренировочных занятий в мезоцикле КГ

МЦ	УТЗ	Силовые способности	Выносливость (легкая атлетика)
1	1	Атлетическая гимнастика методом повторных усилий	–
	2	–	Тренировка скоростных качеств повторным или интервальным методом
	3	Тренировка силовой выносливости (методом круговой тренировки)	–
	4	–	Короткий низкоинтенсивный бег
2	1	Силовая подготовка на основе упражнений с отягощениями методом повторных усилий	–
	2	–	Тренировка скоростной выносливости интервальным или переменным методом
	3	Скоростно-силовая подготовка (метод динамических усилий, прыжковые упражнения)	–
	4	–	Короткий низкоинтенсивный бег
3	1	Силовая подготовка на основе упражнений с отягощениями методом повторных усилий	–
	2	–	Темповый бег сериями повторным или равномерным непрерывным методом
	3	Скоростно-силовая подготовка (метод динамических усилий, прыжковые упражнения)	–
	4	–	Развивающий кросс средней интенсивности
4	1	Силовая подготовка на основе упражнений с отягощениями методом повторных усилий	–
	2	–	Длительный низкоинтенсивный бег
	3	Силовая подготовка на основе упражнений с отягощениями методом околопредельных усилий	–
	4	–	Длительный низкоинтенсивный бег

Таблица 6

Сравнение показателей физической подготовленности в экспериментальной и контрольной группах до и после педагогического эксперимента

№	Тест	Ед. изм.	Этап	ЭГ (15 чел.)	КГ (15 чел.)	p-значение
				$\bar{x} \pm m$	$\bar{x} \pm m$	
1	Упражнение № 3. Подтягивание на перекладине	раз	До эксперимента	9,93±1,04	10,07±1,17	0,93 (≥ 0,05)
			После эксперимента	14,00±0,82	14,60±1,29	0,69 (≥ 0,05)
			<i>p</i>	0,0005 (≤0,05)	0,015 (≤0,05)	
2	Упражнение № 14. Жим штанги 70 кг лежа	раз	До эксперимента	7,67±1,01	7,40±0,80	0,83 (≥ 0,05)
			После эксперимента	13,67±0,81	10,47±0,73	0,0005 (≤0,05)
			<i>p</i>	0,0005 (≤0,05)	0,008 (≤0,05)	
3	Упражнение № 15. Становая тяга со штангой 80 кг	раз	До эксперимента	10,07±1,18	7,93±0,88	0,16 (≥ 0,05)
			После эксперимента	14,00±1,25	10,87±0,86	0,048 (≤0,05)
			<i>p</i>	0,03 (≤0,05)	0,024 (≤0,05)	
4	Упражнение № 16. Приседания со штангой 70 кг	раз	До эксперимента	7,27±0,76	7,53±0,87	0,82 (≥ 0,05)
			После эксперимента	12,73±0,87	10,13±0,84	0,04 (≤0,05)
			<i>p</i>	0,0006 (≤0,05)	0,011 (≤0,05)	
5	Упражнение № 17. Бег на 60 м	с	До эксперимента	8,60±0,12	8,51±0,14	0,63 (≥ 0,05)
			После эксперимента	8,33±0,11	8,21±0,10	0,43 (≥ 0,05)
			<i>p</i>	0,11 (≥ 0,05)	0,09 (≥ 0,05)	
6	Упражнение № 24. Бег на 1 км	мин с	До эксперимента	4,33±0,18	4,38±0,18	0,85 (≥ 0,05)
			После эксперимента	3,76±0,18	4,13±0,15	0,045 (≤0,05)
			<i>p</i>	0,026 (≤0,05)	0,29 (≥ 0,05)	
7	Упражнение № 26. Бег на 5 км	мин с	До эксперимента	26,28±0,71	27,02±0,72	0,47 (≥ 0,05)
			После эксперимента	24,11±0,50	25,76±0,60	0,043 (≤0,05)
			<i>p</i>	0,019 (≤0,05)	0,19 (≥ 0,05)	

Таким образом, интенсивность и общий объем тренировочной нагрузки в экспериментальной и контрольной группах не различались, а выбор средств зависел от целей и содержания конкретного занятия.

По результатам проведения формирующего эксперимента было проведено тестирование, направленное на определение уровня физической подготовленности испытуемых экспериментальной и контрольной групп.

Результаты тестирования были подвергнуты статистической обработке, и их сравнение с данными, полученными в ходе констатирующего эксперимента, представлено в табл. 6.

Анализ данных табл. 6 позволяет утверждать, что после проведения педагогического эксперимента большая часть показателей уровня физической подготовленности возросла в обеих группах испытуемых, за исключением результатов:

– в беге на 60 м, где по итогам тестирования между контрольной и экспериментальной группой не было выявлено статистически достоверных различий в развитии уровня быстроты по сравнению с показателями на этапе констатирующего эксперимента;

– в беге на 1 и на 5 км, где результаты тестирования продемонстрировали отсутствие достоверно значимого прироста показателей в контрольной группе.

Кроме того, при сравнении показателей физической подготовленности в экспериментальной и контрольной группах, зафиксированных по итогам проведения формирующего эксперимента, были выявлены статистически достоверные различия ($p \leq 0,05$) в развитии силовых способностей и выносливости. В большинстве тестов результаты экспериментальной группы были значительно выше, чем в контрольной группе. Исключение составили упражнения: подтягивания на перекладине и бег на 60 м – статистически достоверные различия отсутствуют ($p \geq 0,05$).

По итогам проведенного педагогического эксперимента, на основании сравнения и анализа данных тестирования был зафиксирован статистически достоверный

прирост показателей физической подготовленности в экспериментальной группе ($p < 0,05$), по сравнению с контрольной в следующих упражнениях: «жим штанги лежа», «становая тяга со штангой», «приседания со штангой», «бег на 1 км» и «бег на 5 км». Рост показателей составил: 30, 28, 25, 9 и 6,5% соответственно. Исключение составили упражнения «подтягивания на перекладине» и «бег на 60 м», где статистически достоверные различия отсутствуют ($p \geq 0,05$).

Результаты исследования позволяют утверждать, что разработанный на основе принципа волновой периодизации алгоритм синхронного развития силовых способностей и выносливости может быть эффективно использован с целью комплексного развития физических качеств силы и выносливости.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что волновая периодизация является эффективным инструментом, позволяющим комплексно развивать профессионально значимые для военнослужащих физические качества.

Список источников

1. Simmons L. The conjugate method: Enhanced through the research of Westside Barbell. Westside Barbell, 2022. 122 p.
2. Шолых М. Круговая тренировка. М. : Физкультура и спорт, 1966. 174 с.
3. Viada A. The hybrid athlete. 2015. 239 p.
4. Baechle T.R., Earle R.W. NSCA'S essentials of strength training and conditioning. 3rd ed. Chicago, IL : Human Kinetics, 2008. 641 p.
5. Матвеев Л.П. К теории построения спортивной тренировки // Теория и практика физической культуры. 1991. № 12. С. 11–20.
6. Матвеев Л.П. Заметки по поводу некоторых новаций во взглядах на теорию спортивной тренировки // Теория и практика физической культуры. 1995. № 12. С. 49–52.
7. Верхошанский Ю.В. Программирование и организация тренировочного процесса. М. : ФиС, 1985. 175 с.
8. Верхошанский Ю.В. Программирование тренировки и принципиальные модели системы ее построения в годичном цикле // Научно-спортивный вестник. 1983. № 2. С. 11–16.
9. Верхошанский Ю.В. Принципы организации тренировки спортсменов высшего класса в годичном цикле // Теория и практика физической культуры. 1991. № 2. С. 24–31.
10. Иссурин В.Б. Блоковая периодизация спортивной тренировки. М. : Советский спорт, 2010. 288 с.
11. Зиновьев Д.А., Старостин С.К., Якимов А.М. Ноу-хау в контроле за подготовленностью бегунов на средние и длинные дистанции // Год 2008-й : Науч. альм. МГАФК / ред.-сост. В.Б. Коренберг. Малаховка, 2008. Т. 9. С. 26–31.
12. Tavares L.D., de Souza E.O., Ugrinowitsch C., Laurentino G.C., Roschel H., Aihara A.Y., Cardoso F.N., Tricoli V. Effects of different strength training frequencies during reduced training period on strength and muscle cross-sectional area // European Journal of Sport Sciences. 2017. Vol. 17 (6). P. 665–672. doi: 10.1080/17461391.2017.1298673
13. Trappe S., Williamson D., Godard M. Maintenance of whole muscle strength and size following resistance training in older men // The Journals of Gerontology. Series A. Biological Sciences and Medical Sciences. 2002. Vol. 57 (4). P. B138–B143. doi: 10.1093/gerona/57.4.b138
14. Бомпа Т., Буцичелли К.А. Периодизация спортивной тренировки / пер. с англ. М. Прокопьевой. 3-е изд. М. : Спорт, 2016. 383 с.
15. Евланников Л.Н. Совершенствование базовой физической подготовки курсантов военно-технического училища федеральной службы охраны России : дис. ... канд. пед. наук. Тамбов, 2008. 139 с.
16. Кузнецов И.А., Тындык В.И., Шершнев В.А. Особенности самостоятельной физической тренировки военнослужащих // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. 2011. Вып. 11. С. 126–129.
17. Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры (общие основы теории и методики физического воспитания; теоретико-методические аспекты спорта и профессионально-прикладных форм физической культуры) : учеб. для инс-тов физ. культуры. М. : Физкультура и спорт, 1991. 543 с.
18. Приказ Министра обороны РФ от 20.04.2023 г. № 230 «Об утверждении Наставления по физической подготовке в Вооруженных Силах Российской Федерации».
19. Наставление по физической подготовке в Вооруженных силах (НФП-2009). М. : РИЦ ГШ ВС РФ, 2009. 200 с.
20. Israetel M., Hoffman J., Smith C.W. Scientific Principles of Strength Training: With Applications to Powerlifting. Publisher Review, 2015. 337 p.
21. Потемина А.М. Двигательные адаптации человека к сезонному действию холода : автореф. дис. ... канд. мед. наук. Архангельск, 2014. 19 с.
22. Самсонова А.В. Гипертрофия скелетных мышц человека. СПб., 2011. 203 с.
23. Двурецова Е.А., Артемьева С.С., Попова И.Е. Структурно-функциональная организация скелетной мышечной ткани. Воронеж : ВГИФК, 2019. 175 с.
24. Селезнева И.С., Иванцова М.Н. Биохимические изменения при занятиях физкультурой и спортом : учеб. пособие. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. 162 с.
25. Poliquin C. Five steps to increasing the effectiveness of your strength training program // NSCA Journal. 1988. Vol. 10. P. 34–39.
26. Buford T.W., Rossi S.J., Smith D.B., Warren A.J. A comparison of periodization models during 9 weeks with equated volume and intensity for strength // Journal of Strength and Conditioning Research. 2007. Vol. 21 (4). P. 1245–1250. doi: 10.1519/R-20446.1
27. Miranda F., Simão R., Rhea M., Bunker D., Prestes J., Leite R.D., Miranda H., de Salles B.F., Novaes J. Effects of linear vs. daily undulatory periodized resistance training on maximal and submaximal strength gains // Journal of Strength and Conditioning Research. 2011. Vol. 25 (7). P. 1824–1830. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181e7f75
28. Prestes J., De Lima C., Frollini A.B., Donatto F.F., Conte M. Comparison of linear and reverse linear periodization effects on body composition and maximal strength // Journal of Strength and Conditioning Research. 2009. Vol. 23 (1). P. 266–274. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181874bf3
29. Rhea M.R. Synthesizing strength and conditioning research: The Meta-analysis // Journal of Strength and Conditioning Research. 2004. Vol. 18 (4). P. 921–923. doi: 10.1519/14223.1

30. Simão R., Spinetti J., de Salles B.F., Matta T., Fernandes L., Fleck S.J., Rhea M.R., Strom-Olsen H.E. Comparison between linear and non-linear periodized resistance training: Hypertrophic and strength effects // *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2012. Vol. 26 (5). P. 1389–1395. doi: 10.1519/JSC.0b013e318231a659

References

1. Simmons, L. (2022) *The Conjugate Method: Enhanced through the research of Westside Barbell*. Columbus, OH: Westside Barbell.
2. Sholikh, M. (1966) *Krugovaya trenirovka* [Circuit Training]. Moscow: Fizkul'tura i sport.
3. Viada, A. (2015) *The Hybrid Athlete*. [S.l.]: Alex Viada & Juggernaut Training.
4. Baechle, T.R. & Earle, R.W. (2008) *NSCA'S Essentials of Strength Training and Conditioning*. 3rd ed. Chicago, IL: Human Kinetics.
5. Matveev, L.P. (1991) K teorii postroeniya sportivnoy trenirovki [Toward a theory of sports training]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*. 12. pp. 11–20.
6. Matveev, L.P. (1995) Zametki po povodu nekotorykh novatsiy vo vzglyadakh na teoriyu sportivnoy trenirovki [Notes on some innovations in views on the theory of sports training]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*. 12. pp. 49–52.
7. Verkhoshanskiy, Yu.V. (1985) *Programmirovanie i organizatsiya trenirovochnogo protsessa* [Programming and Organization of the Training Process]. Moscow: FiS.
8. Verkhoshanskiy, Yu.V. (1983) Programmirovanie trenirovki i printsipial'nye modeli sistemy ee postroeniya v godichnom tsikle [Programming training and fundamental models of its construction in the annual cycle]. *Nauchno-sportivnyy vestnik*. 2. pp. 11–16.
9. Verkhoshanskiy, Yu.V. (1991) Printsipy organizatsii trenirovki sportsmenov vysshego klassa v godichnom tsikle [Principles of organizing training for high-class athletes in the annual cycle]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*. 2. pp. 24–31.
10. Issurin, V.B. (2010) *Blokovaya periodizatsiya sportivnoy trenirovki* [Block Periodization of Sports Training]. Moscow: Sovetskiy sport.
11. Zinov'ev, D.A., Starostin, S.K. & Yakimov, A.M. (2008) Nou-khau v kontrole za podgotovlennost'yu begunov na srednie i dlinnye distantsii [Know-how in monitoring the fitness of middle- and long-distance runners]. In: Korenberg, V.B. (ed.) *God 2008-y: Nauch. al'm. MGAFK* [Year 2008: Scientific Almanach of Moscow State Academy of Physical Culture]. Vol. 9. Malakhovka: Moscow State Academy of Physical Education. pp. 26–31.
12. Tavares, L.D. et al. (2017) Effects of different strength training frequencies during reduced training period on strength and muscle cross-sectional area. *European Journal of Sport Sciences*. 6 (17). pp. 665–672. doi: 10.1080/17461391.2017.1298673
13. Trappe, S., Williamson, D. & Godard, M. (2002) Maintenance of whole muscle strength and size following resistance training in older men. *The Journals of Gerontology. Series A. Biological Sciences and Medical Sciences*. 4 (57). pp. B138–B143. doi: 10.1093/gerona/57.4.b138
14. Bompa, T. & Buttsichelli, K.A. (2016) *Periodizatsiya sportivnoy trenirovki* [Periodization of Sports Training]. Translated from English by M. Prokop'eva. 3rd ed. Moscow: Sport.
15. Evlannikov, L.N. (2008) *Sovershenstvovanie bazovoy fizicheskoy podgotovki kursantov voenno-tekhnicheskogo uchilishcha federal'noy sluzhby okhrany Rossii* [Improving the basic physical fitness of cadets of the military-technical school of the Federal Security Service of Russia]. Pedagogy Cand. Diss. Tambov.
16. Kuznetsov, I.A., Tyndyk, V.I. & Shershnev, V.A. (2011) Osobennosti samostoyatel'noy fizicheskoy trenirovki voennosluzhashchikh [Features of independent physical training of military personnel]. *Vestnik Baltiyskogo federal'nogo universiteta im. I. Kanta*. 11. pp. 126–129.
17. Matveev, L.P. (1991) *Teoriya i metodika fizicheskoy kul'tury (obshchie osnovy teorii i metodiki fizicheskogo vospitaniya; teoretikometodicheskie aspekty sporta i professional'noprikladnykh form fizicheskoy kul'tury)* [Theory and Methodology of Physical Culture (General Foundations of the Theory and Methodology of Physical Education; Theoretical and Methodological Aspects of Sports and Professionally Applied Forms of Physical Culture)]. Moscow: Fizkul'tura i sport.
18. Ministry of Defence (Minoborony). (2023) *Prikaz Ministra oborony RF ot 20.04.2023 g. № 230 "Ob utverzhdenii Nastavleniya po fizicheskoy podgotovke v Vooruzhennykh Silakh Rossiyskoy Federatsii"* [On Approval of the Manual on Physical Training in the Armed Forces of the Russian Federation. Order of the Minister of Defense of the Russian Federation No. 230 of April 20, 2023]. Moscow: Ministry of Defence (Minoborony).
19. Ministry of Defence (Minoborony). (2009) *Nastavlenie po fizicheskoy podgotovke v Vooruzhennykh silakh (NFP-2009)* [Manual on Physical Training in the Armed Forces (NFP-2009)]. Moscow: RITs GSh VS RF.
20. Israetel, M., Hoffman, J. & Smith, C.W. (2015) *Scientific Principles of Strength Training: With Applications to Powerlifting*. [S.l.]: Publisher Review.
21. Potemina, A.M. (2014) *Dvigatel'nye adaptatsii cheloveka k sezonnomu deystviyu kholoda* [Human motor adaptations to seasonal exposure to cold]. Abstract of Medicine Cand. Diss. Arkhangelsk.
22. Samsonova, A.V. (2011) *Gipertrofiya skeletnykh myshts cheloveka* [Hypertrophy of Human Skeletal Muscles]. Saint Petersburg: [s.n.].
23. Dvurekova, E.A., Artem'eva, S.S. & Popova, I.E. (2019) *Strukturno-funktional'naya organizatsiya skeletnoy myshechnoy tkani* [Structural and Functional Organization of Skeletal Muscle Tissue]. Voronezh: Voronezh State Institute of Physical Education.
24. Selezneva, I.S. & Ivantsova, M.N. (2019) *Biokhimicheskie izmeneniya pri zanyatiyakh fizkul'turoy i sportom* [Biochemical Changes During Physical Education and Sports]. Yekaterinburg: Ural Federal University.
25. Poliquin, C. (1988) Five steps to increasing the effectiveness of your strength training program. *NSCA Journal*. 10. pp. 34–39.
26. Buford, T.W. et al. (2007) A comparison of periodization models during 9 weeks with equated volume and intensity for strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 4 (21). pp. 1245–1250. doi: 10.1519/R-20446.1
27. Miranda, F. et al. (2011) Effects of linear vs. daily undulatory periodized resistance training on maximal and submaximal strength gains. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 7 (25). pp. 1824–1830. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181e7ff75
28. Prestes, J. et al. (2009) Comparison of linear and reverse linear periodization effects on body composition and maximal strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 1 (23). pp. 266–274. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181874b3
29. Rhea, M.R. (2004) Synthesizing strength and conditioning research: The Meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 4 (18). pp. 921–923. doi: 10.1519/14223.1
30. Simão, R. et al. (2012) Comparison between linear and non-linear periodized resistance training: Hypertrophic and strength effects. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 5 (26). pp. 1389–1395. doi: 10.1519/JSC.0b013e318231a659

Информация об авторе:

Игнатов А.А. – начальник цикла – старший преподаватель Военного учебного центра при Национальном исследовательском Томском государственном университете (Томск, Россия). E-mail: ignatooov@mail.ru

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Information about the author:

A.A. Ignatov, senior lecturer, National Research Tomsk State University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: ignatooov@mail.ru

The author declares no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 01.08.2025; одобрена после рецензирования 23.08.2025; принята к публикации 29.08.2025.

The article was submitted 01.08.2025; approved after reviewing 23.08.2025; accepted for publication 29.08.2025.