

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРИОДИЗАЦИИ ГОДИЧНОГО МАКРОЦИКЛА ТРЕНИРОВОК В СИЛОВОМ ФИТНЕСЕ У ДЕВУШЕК

В.Т. Николаев

Марийский государственный университет, Йошкар-Ола, Россия

Аннотация

Цель. Изучить эффективность периодизации годичного макроцикла тренировок в силовом фитнесе у девушек на основе их индивидуальных особенностей метаболизма в организме и изменения процесса метаболизма в организме человека в связи с сезонными биологическими закономерностями.

Методы и организация исследования. Определение основного (базового) обмена (ОО), удельного основного обмена (УОО), состава массы тела у занимающихся проводилось с помощью биоимпедансного анализатора ABC-01 «Медасс». В исследовании приняли участие 8 студенток МарГУ и 8 девушек, занимающихся в фитнес-клубах г. Йошкар-Олы.

Результаты исследования. Представлен материал исследований тренировочного процесса в фитнесе с периодизацией годичного макроцикла: период набора скелетно-мышечной массы (СММ) – сентябрь-февраль, период уменьшения жировой массы тела (ЖМТ) – март-июнь, период стабилизации – сохранение достигнутого уровня состояния организма (июль-август). В результате исследования у девушек установлено увеличение средних показателей СММ в периоде сентябрь-февраль на 1,24 кг (6,48%) ($P < 0,05$) и продолжение роста СММ в периоде март-июнь до 1,86 кг (9,73%) ($P < 0,05$), что свидетельствует о гипертрофии мышц. В периоде сентябрь-февраль у девушек наблюдалось увеличение средних показателей ЖМТ на 1,50 кг (10,58%) ($P < 0,05$), в периоде март-июнь происходило уменьшение ЖМТ относительно исходного сентябрьского уровня на 3,12 кг (-22,01%) ($P < 0,05$). В периоде сентябрь-февраль увеличение ЖМТ у девушек объясняется сезонными изменениями метаболизма и избыточным поступлением в их организм энергии с пищей в пределах 400-600 ккал относительно суточного расхода, а уменьшение ЖМТ в периоде март-июнь достигнуто девушками специально, посредством создания дефицита в поступлении энергии на 200-300 ккал в сутки.

Заключение. Периодизация тренировочного процесса в макроцикле силового фитнеса и управление занимающимися девушками количеством поступления энергии с потребляемой пищей относительно общего суточного расхода энергии на основе сезонных изменений метаболизма в их организме способствовали статистически значимому увеличению СММ, снижению ЖМТ и повышению максимальной силы.

Ключевые слова: фитнес, макроцикл, биоимпедансный анализ, периодизация тренировок, состав массы тела, скелетно-мышечная масса, жировая масса тела, метаболизм, энергия, сезонные изменения.

EFFECTIVENESS OF PERIODIZATION OF THE ANNUAL MACROCYCLE IN POWER TRAINING FOR GIRLS

V.T. Nikolaev, nikolaev_vt@mail.ru, ORCID: 000-0001-6631-4246

Mari State University, Yoshkar-Ola, Russia

Abstract

Goal. To study the effectiveness of periodization of the annual macrocycle in power training for girls based on their individual characteristics of metabolism and changes in the metabolic process occurring in the human body with regard to the seasonal biological patterns.

Research methods and organization. The determination of the basal metabolism (BM), specific basal metabolism (SBM), and body mass composition of the students was carried out with the use of the ABC-01 Medass bio-impedance analyzer. The study involved 8 students from Mari State University and 8 students from fitness clubs in Yoshkar-Ola.

Research results. We have provided the research material of fitness training process with periodization of the annual macrocycle: the rate of musculoskeletal (MS) growth (September-February), the rate of body fat (BF) loss (March-June), and the stabilization period – maintenance of the achieved body state (July-August). The study revealed the increased rate of MS growth by 1.24 kg (6.48%) ($P < 0.05$) in September-February and continuously increased rate of MS growth up to 1.86 kg (9, 73%) ($P < 0.05$) in March-June, which indicates muscle hypertrophy. The research revealed the growing BF of girls by 1.50 kg (10.58%) ($P < 0.05$) in September-

February, and the BF loss by -3.12 kg (-22.01%) ($P < 0.05$) compared to the initial September level in March-June. Growing BF of girls is explained by seasonal changes in metabolism and excessive energy intake from 400 to 600 kcal relative to the daily energy expenditure in September-February. Girls, creating a deficit in energy intake by 200-300 kcal per day, deliberately achieved BF loss in March-June.

Conclusion. Periodization of the training process in the power training macrocycle of girls and the control of correlation of energy intake and expenditure based on seasonal metabolic changes contributed to a statistically significant MS growth, BF loss and an increase in maximum strength.

Keywords: fitness, macrocycle, bio-impedance analysis, training periodization, body mass composition, musculoskeletal mass, body fat mass, metabolism, energy, seasonal changes.

ВВЕДЕНИЕ

В современном силовом фитнесе для девушек актуально сформировать спортивный тип телосложения с гипертрофией скелетных мышечных групп, учитывая индивидуальные антропометрические особенности, компонентный состав массы тела и содержания жира в пределах физиологической нормы и ниже [9,10,11,12]. Реализация данных установок возможна индивидуализацией организации тренировочного процесса в силовом фитнесе у девушек с использованием биоимпедансного анализа (БИА) [2, 9,10,11, 12], что позволяет определять особенности метаболических процессов в организме занимающихся и учитывать их изменение в связи с сезонными биологическими закономерностями в организме человека [12]. Это послужило нам обоснованием построения тренировочного процесса в фитнесе с периодизацией годового цикла (макроцикла): период набора скелетно-мышечной массы и сдерживания увеличения жировой массы (сентябрь-февраль), период уменьшения жировой массы («сушка») (март-июнь) и период стабилизации – сохранение достигнутого уровня компонентного состава массы тела и функционального состояния организма (июль-август).

Цель исследования – изучить эффективность периодизации годового макроцикла тренировок в силовом фитнесе у девушек на основе их индивидуальных особенностей метаболизма и изменения процесса метаболизма в организме человека в связи с сезонными биологическими закономерностями.

МЕТОДЫ

И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определение основного (базового) обмена (ОО), удельного основного обмена (УОО),

состава массы тела занимающихся проводилось с помощью биоимпедансного анализатора ABC-01 «Медасс» [2] с использованием программ персонального компьютера. Всего в исследовании приняли участие 8 студенток МарГУ и 8 девушек, занимающихся силовым фитнесом в фитнес-клубах г. Йошкар-Олы. Статистическая обработка полученных результатов исследования проведена в стандартном пакете «STATISTICA 6.1» с использованием дисперсионного анализа. По результатам БИА в начале годового макроцикла тренировочного процесса в силовом фитнесе у девушек были индивидуализированы структура и содержание их тренировочных нагрузок.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Нами предложено начинать периодизацию годового цикла (макроцикла) тренировочного процесса в силовом фитнесе с сентября. Для студентов начало тренировочной деятельности совпадает с началом учебного года. Большинство занимающихся в фитнес-клубах в июле и августе проводят время в отпусках, для них тоже удобно начинать тренировочный цикл с сентября. Начало тренировочного макроцикла с сентября обосновывается сезонными физиологическими механизмами функционирования метаболизма в организме человека. В осенне-зимний период организм человека имеет тенденцию накопления энергетических ресурсов в виде увеличения жировой массы тела (ЖМТ), а весенне-летний сезонный период связан с метаболическими изменениями, направленными на частичное использование накопленных энергетических ресурсов в виде жировой ткани. Это способствует естественному само-

ограничено в объеме употребляемой пищи и тем самым уменьшению потребляемой энергии, что влияет на процесс уменьшения ЖМГ. На этой основе сформировалась структура периодизации годичного макроцикла в силовом фитнесе: период набора скелетно-мышечной массы и сдерживания увеличения жировой массы (сезонные циклы осень и зима, сентябрь-февраль), период уменьшения жировой массы («сушка») (сезонный цикл весна и первый месяц лета, март-июнь), период стабилизации – сохранение достигнутого уровня компонентного состава массы тела и функционального состояния организма (июль и август сезонного цикла лета). Продолжительность периода набора скелетно-мышечной массы и сдерживания увеличения жировой массы длился 6 месяцев, включая два полных сезонных цикла (осень и зима), период уменьшения жировой массы («сушка») – 4 месяца (сезонный цикл весна и один месяц лета), период стабилизации, направленный на сохранение достигнутого компонентного состава массы тела и функционального состояния организма занимающихся, – 2 последних месяца лета. Нами учитывалось, что у большинства девушек, занимающихся силовым фитнесом, поведенческая деятельность в пределах тренировок и питания направлена на достижение рельефного телосложения за счет гипертрофии скелетных мышц и уменьшения жировой массы тела до уровня физиологических норм и ниже норм к летнему (пляжному) сезону. Во втором периоде годичного макроцикла фитнес-тренировок – периоде уменьшения жировой массы («сушка»), тренировочный процесс строился на продолжение достижения гипертрофии скелетных мышц и уменьшение ЖМГ за счет создания незначительного дефицита в поступлении энергии с потребляемой пищей. В третьем периоде – периоде стабилизации – вследствие каникул у студенток и отпусков работающих девушек тренировочный процесс в основном реализовывался ими самостоятельно доступными средствами выполнения физических нагрузок и соответственно сбалансированным питанием.

При составлении и реализации программ тре-

нировок в годичном макроцикле для девушек придерживались следующих научно обоснованных и реализованных нами в тренировочной деятельности [9,10,11,12] методических принципов: периодизация годичного цикла тренировочного процесса; тренировки в мезоциклах (продолжительность один месяц) строились сочетанием развивающих, поддерживающих и восстанавливающих микроциклов (одна неделя) с учетом гормональных изменений в организме девушек [10]; программы в микроциклах составлялись на основе базовых упражнений (приседание со штангой, жим штанги лежа, становая тяга), в микроциклах в разные дни развивающие нагрузки акцентируются на указанные выше базовые упражнения; в микроциклах как дополнение к базовым упражнениям выполняются изолирующие упражнения на отстающие мышечные группы в небольшом количестве с легкими или средними весами, не доводя до чрезмерного утомления мышц; рабочие веса в тренировочном процессе силового фитнеса зависят от состояния мышечной ткани занимающихся и физической подготовленности. Основные зоны повторений в подходе на разные мышечные группы: первая зона – 4-6 повторений на развитие максимальной силы и гипертрофию мышц, вторая зона – 8-12 повторений на гипертрофию мышц, третья зона – 14-16 повторений на развитие силовой выносливости и гипертрофию мышц; количество тренировок в микроцикле – 2-3; оптимальная длительность тренировки – 1,5-2,5 часа, столько времени объективно необходимо для полноценного выполнения с правильной техникой запланированного объема с установленной интенсивностью базовых и изолирующих упражнений на все мышечные группы, хотя некоторые авторы рекомендуют проводить силовой тренинг не более 45 минут, но 2-3 раза в день.

Представляем результаты исследования средних показателей скелетно-мышечной массы (СММ) в годичном макроцикле тренировок в силовом фитнесе у девушек: сентябрь – $19,11 \pm 0,26$ кг, ноябрь – $19,62 \pm 0,42$ кг, февраль – $20,35 \pm 0,56$ кг ($P < 0,05$) (период набора скелетно-мышечной массы), апрель – $20,78 \pm 0,45$ кг ($P < 0,05$), июнь

– $20,97 \pm 0,32$ кг ($P < 0,05$) (период уменьшения жировой массы тела) (рисунок 1). Установлено статистически значимое увеличение средних показателей СММ у девушек в периоде набора СММ и сдерживания увеличения жировой массы (сезонные циклы осень, зима; сентябрь-февраль): февраль – на $1,24$ кг ($6,48\%$) ($P < 0,05$), и продолжение роста СММ в периоде уменьшения ЖМТ (сезонный цикл весна, первый месяц лета; март-июнь) до $1,86$ кг ($9,73\%$) ($P < 0,05$), что свидетельствует о гипертрофии скелетных мышц. Полученные результаты исследования говорят о положительной динамике статистически значимого увеличения средних показателей СММ у исследуемых девушек в течение всего годового макроцикла тренировочного процесса в силовом фитнесе, хотя уровень прироста СММ у девушек в первом периоде тренировочного процесса был выше по сравнению со вторым периодом тренировок. Достигнутые показатели статистически достоверного увеличения СММ являются основным критерием результативности индивидуализации тренировочного

процесса в силовом фитнесе и питания по калорийности и содержанию нутриентов на основе БИА. Третий период годового макроцикла тренировочного процесса в силовом фитнесе – период стабилизации, сохранения достигнутого уровня компонентного состава массы тела и функционального состояния (два месяца – июль и август сезонного цикла лета) – был направлен на активный отдых и выполнение самостоятельных тренировочных занятий с использованием доступных тренировочных средств (пешие прогулки, легкоатлетический бег, велосипед, плавание, силовые упражнения с использованием собственного веса и гантелей в домашних условиях). У исследуемых девушек такой активный образ жизни с самостоятельными тренировочными занятиями и сбалансированным питанием способствовал сохранению СММ, сдерживанию увеличения ЖМТ и поддержанию уровня функциональной подготовленности.

Результаты исследования средних показателей жировой массы тела (ЖМТ) в годовом макро-

Динамика скелетно-мышечной и жировой массы в годовом цикле фитнес-тренировок ($M \pm m$)

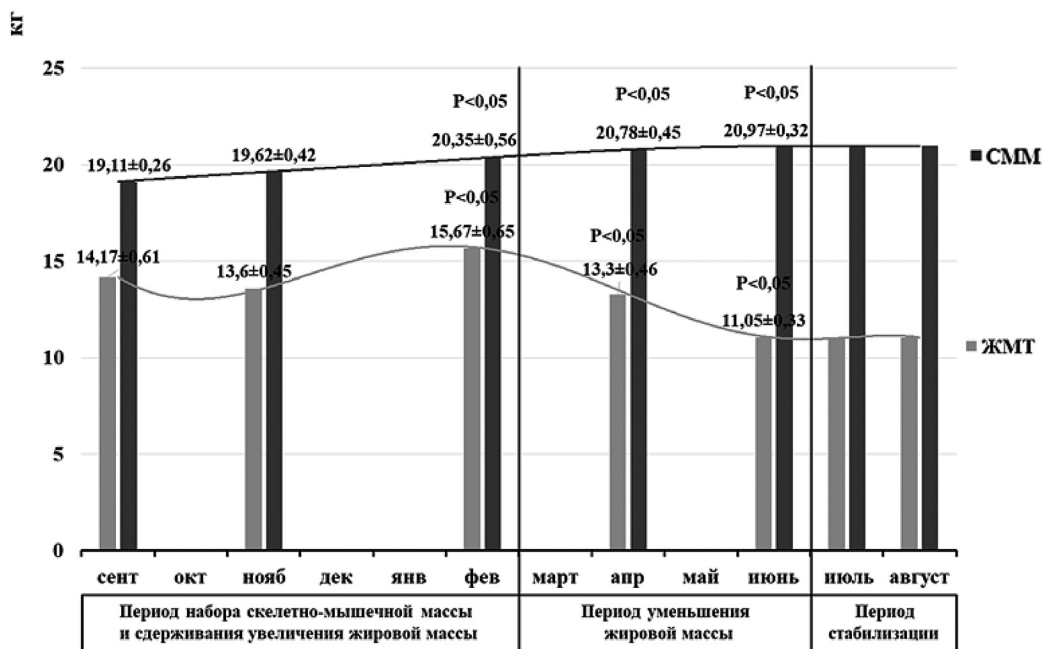


Рисунок 1 – Динамика скелетно-мышечной и жировой массы в годовом цикле фитнес-тренировок
Figure 1 – Dynamics of body fat and muscle mass in the annual training cycle

цикле тренировок в силовом фитнесе у девушек: сентябрь – $14,17 \pm 0,61$ кг, ноябрь – $13,60 \pm 0,45$ кг, февраль – $15,67 \pm 0,65$ кг ($P < 0,05$), апрель – $13,30 \pm 0,46$ кг ($P < 0,05$), июнь – $11,05 \pm 0,33$ кг ($P < 0,05$) (рисунок 1). ЖМТ – наиболее изменчивый компонент состава массы тела человека. Следует отметить, что в периоде набора СММ и сдерживания увеличения жировой массы (сентябрь-февраль) у девушек наряду с гипертрофией мышц наблюдалось и увеличение средних показателей ЖМТ, хотя в начале периода (в ноябре) средние показатели ЖМТ уменьшились на $0,57$ кг ($4,02\%$) ($P > 0,05$). Эти изменения статистически не значимы, но имеющаяся тенденция, по-видимому, связана с метаболическими изменениями в организме девушек в первые месяцы систематических тренировочных занятий после летнего перерыва, направленными на частичное использование жировых отложений (режим жиросжигания). С ноября по февраль включительно, то есть в конце периода набора СММ и сдерживания увеличения ЖМТ, у исследуемых девушек установлено статистически значимое увеличение средних показателей ЖМТ на $1,50$ кг ($10,58\%$) ($P < 0,05$). Результаты наших исследований показывают, что начало годового макроцикла фитнес-тренировок с сентября биологически обусловлено сезонными изменениями функционирования организма человека, в частности метаболическими процессами, направленными на увеличение энергетических ресурсов организма человека в виде пополнения жировых клеток в сезонных циклах осень и зима. В тренировках силовой направленности в данных сезонных циклах в организме у занимающихся девушек происходят взаимосвязанные физиологические процессы в основных компонентах состава массы тела – увеличение мышечной и жировой ткани. Поэтому в спорте и фитнесе компонентный состав СММ и ЖМТ считается ведущим морфологическим показателем, который отражает специфическую адаптацию организма спортсменов к виду спорта или системам физических упражнений и является базовой основой специальной физической подготовленности. Гипертрофия мышечной системы происходит на основе адаптации организма человека к силовым нагрузкам. Для эффективного физиологического

процесса увеличения СММ в условиях тренировочной деятельности необходимо достаточное поступление белков животного и растительного происхождения в дневном рационе питания. У исследуемых девушек поступление белка в дневном продуктовом наборе составляло $1,7-2,5$ грамма на 1 кг веса, что в условиях силовых тренировок способствовало увеличению СММ. А увеличение средних показателей ЖМТ в первом периоде годового макроцикла на $1,50$ кг ($10,58\%$) ($P < 0,05$) у исследуемых девушек не критично и легко поддается коррекции в следующем (втором) периоде тренировочного процесса, о чем свидетельствуют результаты исследования. Такого уровня увеличения ЖМТ нам удалось достигнуть на основе сдерживания ее роста. Основным сдерживающим фактором являлось индивидуальное отслеживание девушками потребления пищи в дневном рационе по калорийности и содержанию нутриентов с учетом индивидуальных особенностей метаболизма их организма. В основном у девушек превышение поступления энергии по сравнению с расходом энергии в течение суток составляло $400-600$ ккал. Однако в этом отношении необходимо сказать, что метаболические процессы в организме у разных людей значительно отличаются. Можно с уверенностью утверждать, что у двух девушек с одинаковым весом и составом массы тела метаболизм организма будет сильно отличаться. Одна может не ограничивать себя в приеме пищи, поступление энергетической составляющей может превышать общий суточный расход энергии до 1000 калорий, но она не будет прибавлять в весе, тогда как второй приходится подсчитывать поступление калорий и приводить его к балансу с общим суточным расходом энергии. В настоящее время полностью не изучены физиологические механизмы, управляющие метаболизмом в организме человека. Наши многолетние исследования с использованием биоимпедансометрии показывают, что среди женского пола такой уровень метаболизма, как в первом случае, встречается крайне редко, у большинства избыток поступления энергии и низкая двигательная активность приводят к увеличению ЖМТ. Все исследуемые нами девушки имели в разной степени склонность к накоплению жировой массы. Поэтому

в первом периоде годового макроцикла тренировочного процесса в силовом фитнесе исследуемым девушкам приходилось, с одной стороны, контролировать питание достаточным поступлением белков для гипертрофии мышц, а с другой – ограничивать превышение поступления энергии с потреблением пищи в пределах 400-600 ккал относительно общего суточного расхода энергии. Мы можем только предположить, что если сбалансировать поступление и суточный расход энергии с учетом тренировочных нагрузок, то можно сдерживать процесс увеличения СММ. Сезонные (осень, зима) гормональные изменения в организме девушек влияют на изменение метаболизма в направлении увеличения энергетических ресурсов, пополняя жировые клетки. В таких условиях функционирования организма избыточное поступление энергии будет содействовать гипертрофии мышц. Таким образом, в первом периоде (в сезоне осень, зима) тренировочного процесса в силовом фитнесе необходимо сдерживать увеличение ЖМТ. Во-первых, активная тренировочная деятельность способствует повышению аппетита, что приводит к увеличению объема принимаемой пищи, а во-вторых, метаболизм организма человека перестраивается на увеличение энергетических ресурсов, пополняя жировое депо. Об этом свидетельствуют представленные в литературе результаты ряда исследований. По данным исследований [1], уровень лептина у обследуемых женщин повышается в осенне-зимний период, что связано с влиянием природно-климатических факторов на питание и интенсификацию липидного обмена. Авторами [15, 17] установлено, что уровень синтеза лептина обуславливается объемом потребляемой пищи: при голодании содержание лептина снижается, а при переедании повышается. Исследования [7,8] студентов (юношей и девушек) Республики Тыва в осенний (октябрь) и весенний (март) периоды свидетельствуют об уменьшении уровня белков, холестерина, триглицеридов в сыворотке их крови, а также снижении роли углеводов в энергообеспечении в октябре по сравнению с таковым в марте, что отражает сезонную перестройку организма на белково-жировой тип метаболизма. Во многих фитнес-клубах среди тренеров бы-

тует мнение, что вначале необходимо работать на набор массы тела, а затем убирать лишний жир, «сушиться», без разделения тренировочного процесса на временные периоды, не вникая в биологические процессы организма человека. Поэтому в силовых тренировках многие девушки, получив указание от тренера, стремятся к набору массы тела, в связи с чем изменившиеся в их организме обменные процессы в результате регулярных тренировочных занятий приводят к набору массы, и можно предположить, что большую часть будут составлять жиры. Измерения покажут им увеличение веса, но не покажут, за счет какого компонента массы тела это происходит. Можно предположить, что это будет жировой компонент. Из бесед с девушками в фитнес-клубах, склонными к такой организации тренировок силовой направленности, выяснилось, что они не следят за своим питанием, в рационе преобладают углеводы, в том числе простые углеводы. Такое отношение к своему организму, связанное с набором массы, у них складывается с перспективой на то, что все равно придется «сушиться», то есть работать над уменьшением ЖМТ. Рассмотрим, имеет ли это биологическую целесообразность. Необходимо знать особенности метаболизма организма человека: чем больше содержание ЖМТ, тем сложнее ее уменьшить до физиологических норм и ниже. Решением данной проблемы является создание дефицита в поступлении энергии с принимаемой пищей по сравнению с общим суточным расходом. Отсюда, чем большая необходимость в уменьшении ЖМТ, тем больше требуется создание дефицита в поступлении энергии, что вызывает стресс для организма и риск отрицательного воздействия на метаболизм человека – вместе с уменьшением веса может возникнуть, согласно терминологии и интерпретации авторов [14], «метаболическая адаптация», снижение скорости базового (базального) обмена организма. В периоде уменьшения ЖМТ (сезонный цикл весна и первый месяц лета; март-июнь) годового макроцикла тренировочный процесс и организация питания у девушек были направлены, с одной стороны, на продолжение увеличения СММ, а с другой – на уменьшение ЖМТ. Как указывалось выше, в периоде уменьшения

ЖМТ была достигнута положительная динамика гипертрофии СММ у девушек и в то же время статистически значимое уменьшение средних показателей ЖМТ. Во втором периоде тренировочной деятельности снижение средних данных жировой ткани в апреле у исследуемых девушек по сравнению с исходным уровнем (сентябрь) составило $-0,87$ кг ($-6,13\%$) ($P<0,05$), а в сравнении с февралем (конец первого периода годичного макроцикла) составило $-2,37$ кг ($-15,12\%$) ($P<0,05$), в конце данного периода (июнь) уменьшение ЖМТ, соответственно, составило $-3,12$ кг ($-22,01\%$) ($P<0,05$) и $-4,62$ кг ($-29,48\%$) ($P<0,05$). Такая динамика уменьшения ЖМТ во втором периоде тренировочного процесса обусловлена созданием целенаправленного дефицита в поступлении энергии в организм занимающихся девушек с принимаемой пищей по сравнению с общим суточным расходом. Данные результаты исследования показывают эффективность построения тренировок в периоде уменьшения ЖМТ (сезонный цикл весна и первый месяц лета) с созданием в питании девушек дефицита поступления энергии с принимаемой пищей по сравнению с расходом. При этом особое внимание уделялось поступлению белков животного и растительного происхождения в дневном рационе питания девушек в пределах $1,7-2,5$ грамма на 1 кг веса. В весенние и летние сезонные циклы метаболические процессы в расщеплении жиров в организме человека имеют тенденцию к использованию имеющихся жировых запасов. Это состояние метаболизма в организме человека проявляется пониженным чувством аппетита, и, естественно, происходит уменьшение объема употребляемой пищи, отсюда и уменьшение поступления энергии. В тренировочном процессе силового фитнеса, как и в других видах спорта, создаются биологические предпосылки для уменьшения ЖМТ. Прежде чем перейти к рассмотрению вопроса о том, каким образом создавать в тренировочном процессе дефицит в энергозатратах, необходимо коротко проанализировать основы метаболизма в организме человека. Уровень общего суточного расхода энергии организмом человека определяется: основным обменом (базовым, или базальным, метаболизмом) – энергия, используемая для функционирования организма в условиях покоя; энергия, ис-

пользуемая для переваривания пищи (примерно 10% от основного обмена); энергия, используемая для физической активности (двигательные действия в быту, на работе и тренировочная деятельность в зависимости от физических нагрузок). Основой определения индивидуального расхода энергии является основной обмен (ОО). Проводимый нами в ходе исследования БИА организма девушек позволял определять состояние их основного обмена (ОО), биоэлектрические показатели и компонентный состав массы тела. Показатель ОО у исследуемых девушек составлял от 1200 до 1450 ккал. К индивидуальным состояниям ОО прибавлялся расход энергии для переваривания пищи (примерно 10% от основного обмена), далее прибавлялся расход энергии на двигательную активность, связанную с образовательной деятельностью или выполнением профессиональных функций и действий в быту – до 500 ккал. В дни тренировок прибавлялось еще $500-600$ ккал и более в соответствии с расходом энергии в процессе тренировки. В результате такого расчета все исследуемые девушки имели индивидуальные показатели общего суточного расхода энергии. Для достижения баланса между расходом энергии и потреблением девушки индивидуально вели подсчет калорий и содержания нутриентов в дневном продуктовом наборе на завтрак, обед, ужин и $2-3$ перекуса. Девушки вели вычисление потребляемой калории с начала макроцикла, однако только в первые две недели понадобилось вести ежедневный учет потребления калорий, далее количество потребляемых калорий они легко определяли по объему пищи. В периоде уменьшения ЖМТ (сезонный цикл весна и первый месяц лета; март-июнь) в тренировочном процессе для уменьшения жировой массы девушки специально создавали дефицит поступления энергии на $200-300$ ккал. Этот дефицит энергии организм человека компенсирует, расходуя внутренние ресурсы – депонированный жир. Данный факт обосновывается уменьшением ЖМТ у исследуемых девушек. Во втором тренировочном периоде количество дней с дефицитом поступления энергии в недельном микроцикле зависело от индивидуальных особенностей метаболизма организма девушек и составляло $3-5$ дней. В качестве контроля они использовали напольные

веса, отслеживая постепенное уменьшение веса. Результаты исследования, представленные на рисунке 1, показывают частичное замещение ЖМТ скелетно-мышечной. Если уменьшение веса будет значительным, то будет теряться и СММ, что нежелательно. Проводимый нами БИА показывает, что создание у занимающихся небольшого дефицита в поступлении энергии (в пределах 200-300 ккал) во втором тренировочном периоде, способствовавшего уменьшению ЖМТ, не оказывает влияние на снижение скорости ОО, то есть не происходит «метаболическая адаптация». А в реальности в конце второго периода годового макроцикла у девушек наблюдается увеличение скорости ОО на основе увеличения СММ. Как было отмечено, третий период годового макроцикла тренировочного процесса в силовом фитнесе – период стабилизации (июль и август сезонного цикла лета) – у девушек был направлен на активный отдых и выполнение самостоятельных тренировочных занятий. В процессе систематических тренировочных занятий у людей формируется личностная установка на

здоровый образ жизни, что и наблюдалось у исследуемых девушек. Такая их поведенческая культура, направленная на самостоятельное выполнение доступных двигательных нагрузок в сочетании со сбалансированным питанием, способствовала сохранению достигнутого уровня компонентного состава массы тела и функционального состояния.

В процессе исследования мы также анализировали у девушек динамику процента ЖМТ (%ЖМТ), как индивидуальные показатели, так и средние, так как девушки по возрасту и антропометрическим показателям были близки одной популяции. В медицине, спорте и фитнесе с учетом возраста и антропометрических показателей приняты уровни % ЖМТ для девушек в возрасте 18-23 года: менее 17% – истощение, от 17% до 22% – пониженное содержание жира (фитнес-стандарт), от 22% до 27% – в норме, от 27% до 32% – повышенное содержание жира, более 32% – ожирение. На рисунке 2 представлена динамика средних показателей %ЖМТ у девушек в годовичном ма-

Динамика жировой массы тела девушек

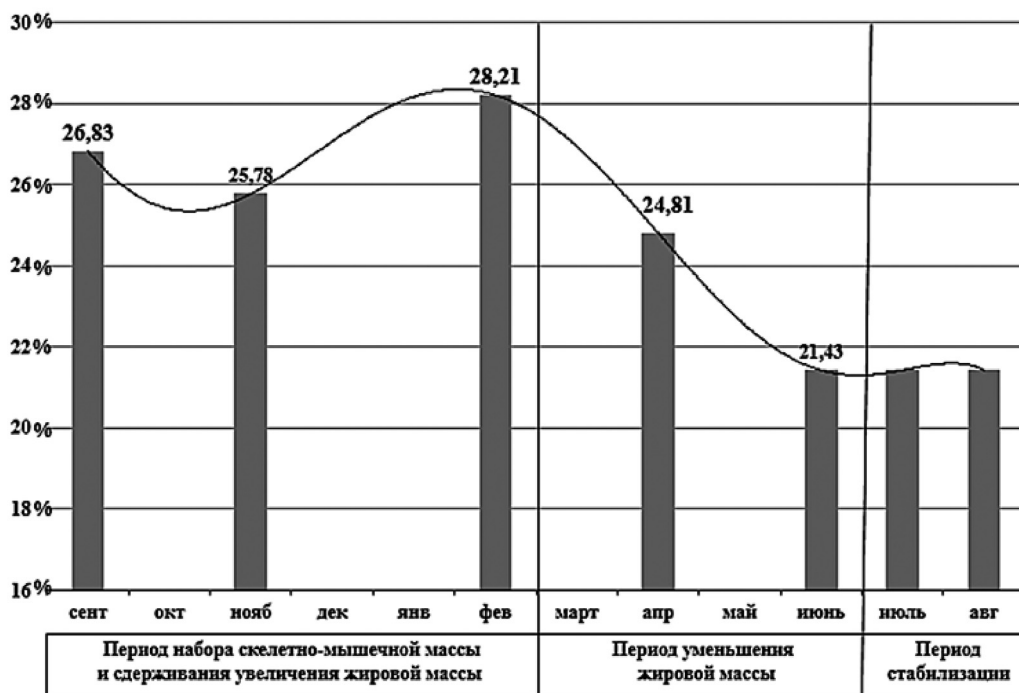


Рисунок 2 – Динамика жировой массы тела девушек
Figure 2 – Dynamics of girls' body fat mass

кроцикле тренировочного процесса в силовом фитнесе: сентябрь – 26,83%, ноябрь – 25,78%, февраль – 28,21%, апрель – 24,81%, июнь – 21,43% (рисунок 2). В сентябре (начало периода набора СММ и сдерживания увеличения жировой массы) у девушек средний показатель %ЖМТ составлял 26,83%, что соответствовало граничному уровню повышенного содержания жира (27% - 32%), а в феврале (в конце данного периода) средний показатель %ЖМТ увеличился на 1,38% и стал соответствовать повышенному содержанию жира. Мы можем предположить, что увеличение ЖМТ как в абсолютных единицах, так и в процентах было бы более значимо, если бы не ограничивали индивидуальное превышение потребляемой энергии по сравнению с суточным расходом в пределах 400-600 ккал. В периоде уменьшения ЖМТ (март-июнь) годичного тренировочного макроцикла происходило снижение %ЖМТ: в апреле – на 2,02%, в июне – на 5,4%. Средний показатель 21,43% ЖМТ у девушек, установленный в конце второго периода тренировок (в июне), соответствует верхней границе пониженного содержания жира (фитнес-стандарту). В периоде стабилизации (июль-август) они сохранили %ЖМТ в этих же пределах. Это результат периодизации тренировочного процесса в силовом фитнесе и индивидуального управления занимающимися девушками количеством поступления калорий с потребляемой пищей относительно суточного расхода энергии на основе сезонных изменений метаболизма в их организме.

Рассмотрим изменение средних показателей веса тела исследуемых девушек в годичном макроцикле тренировок: сентябрь – $53,80 \pm 0,21$ кг, ноябрь – $52,74 \pm 0,29$ кг, февраль – $55,54 \pm 0,37$ кг ($P < 0,05$), апрель – $53,60 \pm 0,26$ кг, июнь – $51,54 \pm 0,41$ кг. Вес тела – наиболее широко применяемый показатель как среди занимающихся спортом и фитнесом, так и среди незанимающихся. Весы показывают динамику общей массы человека, но не отражают, за счет какого компонента состава массы происходит изменение веса. Биопедансными исследованиями мы представили результаты динамики основных компонентов состава массы тела СММ и ЖМТ девушек в

годичном макроцикле силового фитнеса, которые были обсуждены выше в данной работе. Далее рассмотрим, как изменения СММ и ЖМТ влияют на вес тела. Статистически значимое увеличение средних показателей веса тела девушек на 2,74 кг (5,18%) ($P < 0,05$) установлено в феврале, то есть в конце периода набора СММ и сдерживания увеличения жировой массы (сезонные циклы осень, зима). На это повлияли статистически значимые ($P < 0,05$) увеличения как СММ, так и ЖМТ. В периоде уменьшения ЖМТ (сезонный цикл весна, первый месяц лета) происходило уменьшение веса тела девушек, но в апреле вес оставался выше на 0,87 кг (1,51%) ($P > 0,05$), а в июне снизился на 1,26 кг (-2,38%) ($P > 0,05$) по сравнению с исходным уровнем (сентябрь). Но эти изменения статистически не значимы. Мы обосновываем это тем, что количественные показатели уменьшения ЖМТ преобладали над увеличением СММ. Следует сказать, что ЖМТ более изменчива, а для достижения увеличения СММ необходима длительная целенаправленная тренировочная деятельность силовой направленности на гипертрофию мышц. Если прекращается тренировочная деятельность, то СММ подвергается дистрофическим изменениям. Таким образом, исследуемым девушкам силовой фитнес и регулирование количества поступления калорий с потребляемой пищей относительно суточного расхода энергии в зависимости от сезонных изменений метаболизма в их организме позволили достигнуть значимого замещения в весе тела снижения ЖМТ увеличением СММ.

Всем известно, что физиологические процессы в организме здоровых людей реагируют на сезонные изменения геофизических факторов. Сезонные ритмы функционирования, возможно, связаны либо со световым режимом, либо с температурой окружающей среды и сильнее всего выражены у жителей тех стран мира, где наблюдаются наибольшие различия между зимой и летом по указанным параметрам [3,13]. В статье [1] опубликованы результаты изучения сезонных колебаний уровня гормонов в крови у здоровых женщин, показывающие, что пиковые уровни

лептина, инсулина, пептида С, альдостерона и прогестерона наблюдаются в зимнее время, адипонектина, тестостерона, эстрадиола и фолликулостимулирующего гормона – в летний период, кортизола – осенью, пролактина и лютеинизирующего гормона – весной. Авторы указывают на статистически значимые сезонные колебания уровня гормонов у здоровых женщин в различные фазы менструального цикла: среднегодовые значения гормонов выше в лютеиновой фазе, а кортизола – в фолликулярной фазе. Проведенные исследования [4] кардиоинтервалографии (КИГ) у женщин для определения адаптивных особенностей регуляции работы сердца в сезонные периоды осени и весны и фазах менструального цикла (МЦ) показали достаточную стабильность параметров КИГ в течение столь разных по гормональному фону фаз МЦ. Изменения во время МЦ строятся как конкурентные отношения между парасимпатической нервной регуляцией ритма сердца и гипоталамическими центрами вегетативной регуляции. Во время фазы овуляции баланс смещается в сторону симпатической регуляции осенью статистически не значимо, а весной это увеличение становится достоверным. Проведенные исследования [5,6] показали эффективность планирования тренировочных нагрузок в силовых видах спорта для девушек с учетом изменчивости проявления физической работоспособности на протяжении МЦ: волнообразным увеличением тренировочных нагрузок до максимальных до овуляторной фазы и после нее, в другие фазы – уменьшением. Ряд исследований подтверждает, что определенная фаза МЦ может быть оптимальной для достижения наилучших спортивных результатов, а также может стать управляемым фактором проявления силы, выносливости, утомляемости, координации движений, метаболизма и риска получения травм [18, 20]. Циклическое изменение соотношения эстрогенов, прогестерона, тестостерона и гонадотропных гормонов влияет на состояние центральной нервной системы и отражается на мотивационной и эмоциональной сферах женщины [19]. В процессе тренировок необходимо учитывать резервные

возможности организма человека по функциональному состоянию, степени активации и напряженности психофизиологических, эндокринных и метаболических процессов [16]. Можно обобщить, что сезонные колебания уровня гормонов в организме женщин приводят к весьма значимому различию в гуморальной регуляции функций организма, в том числе сезонным изменениям метаболизма. Самыми существенными этапами являются осенние месяцы – октябрь, ноябрь, и весенние – март, апрель, где в первом случае функционирует приоритет накопления жировых энергетических ресурсов в организме человека, а во втором – более интенсивное использование накопленных ресурсов, о чем свидетельствуют результаты наших исследований статистически значимого увеличения и уменьшения ЖМТ у девушек в осенне-зимнем и весенне-летнем периодах соответственно. Эффективность построения нами тренировочного процесса в силовом фитнесе, основанного на изменении величины рабочих весов на разные мышечные группы с учетом гормональных изменений в фазах МЦ у девушек, отражается статистически значимой динамикой увеличения СММ в осенне-зимнем и весенне-летнем периодах. Поэтому биологически целесообразно программировать и реализовывать тренировочный процесс силового фитнеса в годовом макроцикле у девушек на основе периодизации с учетом сезонного изменения метаболизма в их организме и гормонального изменения в фазах менструального цикла.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наиболее эффективны программирование и реализация тренировочного процесса годового макроцикла в силовом фитнесе у девушек с периодизацией на основе сезонных изменений метаболизма в их организме: период набора скелетно-мышечной массы и сдерживания увеличения жировой массы (сезонные циклы осень и зима, сентябрь-февраль), период уменьшения жировой массы («сушка») (сезонный цикл весна и первый месяц лета, март-июнь), период стабилизации – сохранение достигнутого уровня компонентного

состава массы тела и функционального состояния организма (июль и август сезонного цикла лета). Периодизация тренировочного процесса в макроцикле силового фитнеса и управление занимающимися девушками количеством поступления энергии с потребляе-

мой пищей относительно общего суточного расхода энергии на основе сезонных изменений метаболизма в их организме способствовали статистически значимому увеличению СММ, снижению ЖМТ и повышению максимальной силы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адаптивные гормональные изменения у здоровых женщин в различные сезоны года / И. В. Радыш, Т. В. Коротева, С. С. Краюшкин [и др.] // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2011. – № 37. – С. 91-94.
2. Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д. В. Николаев, А. В. Смирнов, И. Г. Боб-ринская [и др.]. – М.: Наука, 2009. – 392 с.
3. Владимирский, Б. М. Космическая погода и наша жизнь / Б. М. Владимирский, Н. А. Темурьянц, В. Мартынюк. – Фрязино: Век 2, 2004. – 224 с.
4. Влияние сезона года и фазы менструального цикла женщины на параметры кардиоинтервалограммы / Н. В. Воронова, А. Ю. Мейгал, Л. Е. Елаева [и др.] // Экология человека. – 2015. – №2. – С. 20-26.
5. Козлов, А. В. Планирование тренировочной нагрузки в пауэрлифтинге с учетом биологических особенностей организма спортсменов / А. В. Козлов, А. А. Бударников, Ю. С. Журавлева // Ученые записки университета Лесгафта. – 2018. – №2 (156). – С. 101-107.
6. Козлов, А. В. Силовые виды спорта: спортивная тренировка девушек-студенток : учебное пособие / А. В. Козлов, А. А. Бударников, Т. А. Каганер; Российский университет дружбы народов. – М.: Изд-во РУДН, 2016. – 86 с.
7. Красильникова, В. А. Влияние особенностей климата на метаболизм коренных жителей Тывы / В. А. Красильникова, В. И. Хаснулин // Экология человека. – 2013. – № 6 – С. 11-17.
8. Красильникова, В. А. Сезонные изменения метаболизма коренных жителей Тывы / В. А. Красильникова, В. И. Хаснулин // Экология человека. – 2015. – № 3. – С. 20-24.
9. Николаев, В. Т. Особенности тренировочного процесса девушек в силовом фитнесе на основе биоимпедансометрий / В. Т. Николаев // Физическое воспитание и студенческий спорт глазами студентов : материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Казань, 16-18 ноября 2018 г. / под ред. Р. А. Юсупова, Б. А. Акишина. – Казань : Изд-во КНИТУ-КАИ, 2018. – С. 382-386.
10. Николаев, В. Т. Построение тренировок в пауэрлифтинге на основе гормональных изменений в организме девушек / В. Т. Николаев, Д. В. Зиновьева // Физическое воспитание и студенческий спорт глазами студентов : материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Казань, 16-18 ноября 2018 г. / под ред. Р. А. Юсупова, Б. А. Акишина. – Казань : Изд-во КНИТУ-КАИ, 2018. – С. 379-381.
11. Николаев В.Т. Развитие максимальной силы и гипертрофии мышечной системы у начинающих спортсменов в пауэрлифтинге / В. Т. Николаев // «Виртуаль 32, часть 2». Физическая культура, спорт и здоровье / Марийский государственный университет; отв. ред. М. М. Полевщиков. – Йошкар-Ола, 2018. – № 32-2. – С. 69-73.
12. Николаев, В. Т. Тренировочный процесс в первый год силового фитнеса у студенток на основе биоимпедансометрии / В. Т. Николаев // Физическое воспитание и студенческий спорт глазами студентов: материалы V Международной научно-практической конференции. Казань, 29-30 ноября 2019 г. / под ред. Р. А. Юсупова, Б. А. Акишина. – Казань : Изд-во КНИТУ-КАИ, 2019. – С. 539-541.
13. Хронофизиология, хронофармакология и хрономедицина / Н. А. Агаджанян, В. И. Петров, И. В. Радыш [и др.]. – Волгоград : ВолГМУ, 2005. – 336 с.
14. Все, что надо знать о метаболизме. Текст: электронный. – URL: https://pikabu.ru/story/vsyo_chto_nuzhno_znat_o_metabolizme_6247291/ [портал] (дата обращения: 10.04.2020).
15. Caro J. F., Kolaczynski J. W. // Diabetes. – 1996. – Vol. 45. – P. 1455–1462.
16. Hasnuln V. I., Voytik I. M., Hasnulina A. V., Ryabichenko T. I., Skosyreva G. A. Some Ethnic Features of Northern Aborigines' Psychophysiology as a Base for Survival in Extreme Natural Conditions: A Review // Open Journal of Medical Psychology, 2014. Vol. 3. N 4. P. 292–300.
17. Jequier E., Tappy L. // Physiol. Rev. – 1999. – Vol. 79. – P. 451–480.
18. Oosthuysen T., Bosch A. N. The effect of the menstrual cycle on exercise metabolism: implications for exercise performance in eumenorrhoeic women // Sports Med. 2010. Vol. 40. P. 207–227.
19. Smith M. J., Adams L. F., Schmidt P. J., Rubinow D. R., Wassermann E. M. Abnormal luteal phase excitability of the motor cortex in women with premenstrual syndrome // Biol. Psychiatry. 2003. Vol. 54. P. 757–762.
20. Vaiksaar S., Jürimäe J., Mäestu J., Purge P., et al. No effect of menstrual cycle phase and oral contraceptive use on endurance performance in rowers // J. Strength. Cond. Res. 2011. Vol. 25. P. 1571–1578.
21. / D. V. Nikolaev, A. V. Smirnov, I. G. Bobrinskaja [et al.]. - Moscow: Nauka [Science], 2009. - 392 p.
22. Vladimirskii B. M. Space weather and our life / B. M. Vladimirskii, N. A. Temuriants, V. Martyniuk. – Fрязино: Century 2 [Vek 2], 2004. - 224 p.
23. The influence of season and the menstrual cycle phase of a woman on cardiointervalography settings / N. V. Voronova

REFERENCES

1. Adaptive hormonal changes in healthy women in different seasons / I. V. Radysh, T. V. Koroteeva, S. S. Kraiushkin [et al.] // Bulletin of the Volgograd State Medical University [Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta]. – 2011. – No. 37. – P. 91-94.
2. Bio-impedance analysis of the human body composition

- va, A. lu. Meigal, L. E. Elaeva [et al.] // *Ekologija cheloveka* [Human ecology]. - 2015. - №2. - P. 20-26.
5. Kozlov A.V. Planning of training load in powerlifting with consideration of the biological characteristics of female athletes' bodies / A.V. Kozlov, A.A. Budarnikov, lu. S. Zhuravleva // *Academic notes of Lesgaft University* [Uchenye zapiski universiteta Lesgafta]. - 2018. - №2 (156). - P. 101-107.
 6. Kozlov, A.V. Power sports: sport training of female students: textbook / A.V. Kozlov, A.A. Budarnikov, T.A. Kaganer; Russian University of friendship of peoples. - Moscow: RUDN Publishing house [Izd-vo RUDN], 2016. - 86 p.
 7. Krasnikova V. A. Influence of climate features on the metabolism of indigenous inhabitants of Tyva / V. A. Krasnikova, V. I. Khasnulin // *Human ecology* [Ekologija cheloveka]. - 2013. - № 6. - P. 11-17.
 8. Krasnikova V. A. Seasonal changes in the metabolism of indigenous inhabitants of Tyva / V. A. Krasnikova, V. I. Khasnulin // *Human ecology* [Ekologija cheloveka]. - 2015. - №3. - P. 20-24.
 9. Nikolaev V.T. Features of the training process of girls in power fitness based on bio-impedance metrics / V.T. Nikolaev // *Physical education and student sport from students' point of view: proceedings of the IV All-Russian Conference on Science and Practice with International Participation* [Fizicheskoe vospitanie i studencheskii sport glazami studentov : materialy IV Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem]. Kazan, November 16-18, 2018 / ed. by R. A. Iusupov, B.A. Akishin. - Kazan: Publishing house of KAZAN State Technical University [Izd-vo KNITU-KAI], 2018. - P. 382-386.
 10. Nikolaev V.T. Training design in powerlifting on the basis of hormonal changes in girls' bodies / V.T. Nikolaev, D. V. Zinovieva // *Physical education and student sport from students' point of view: proceedings of the IV All-Russian Conference on Science and Practice with International Participation* [Fizicheskoe vospitanie i studencheskii sport glazami studentov : materialy IV Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem]. Kazan, November 16-18, 2018 / ed. by R. A. Iusupov, B.A. Akishin. - Kazan: Publishing house of KAZAN State Technical University [Izd-vo KNITU-KAI], 2018. - P. 379-381.
 11. Nikolaev V. T. Development of maximum strength and hypertrophy of the muscular system in younger athletes in powerlifting / V.T. Nikolaev // "Virtual 32, part 2". Physical culture, sport and health / Mari State University; ed. by M. M. Polevshchikov. - Yoshkar-Ola, 2018. - №32-2. - P. 69-73.
 12. Nikolaev V. T. Training process of female students during the first year of power fitness based on the bio-impedance analysis / V. T. Nikolaev // *Physical education and student sport from students' point of view: proceedings of the V All-Russian Conference on Science and Practice with International Participation* [Fizicheskoe vospitanie i studencheskii sport glazami studentov : materialy V Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem]. Kazan, November 29-30, 2019 / ed. by R. A. Iusupov, B. A. Akishin. - Kazan: Publishing house of KAZAN State Technical University [Izd-vo KNITU-KAI], 2019. - P. 539-541.
 13. Chronophysiology, chronopharmacology and chronomedicine / N. A. Agadzhanian, V. I. Petrov, I. V. Radysh [et al.]. - Volgograd: VolGМУ, 2005. - 336 p.
 14. Everything you need to know about metabolism. Text: electronic. - URL: https://pikabu.ru/story/vsyo_chno_nuzhno_znat_o_metabolizme_6247291/ [portal] (access mode: 10.04.2020).
 15. Caro J. F., Kolaczynski J. W. // *Diabetes*. - 1996. - Vol. 45. - P. 1455-1462.
 16. Hasnulin V. I., Voytik I. M., Hasnulina A. V., Ryabichenko T. I., Skosyeva G. A. Some Ethnic Features of Northern Aborigines' Psychophysiology as a Base for Survival in Extreme Natural Conditions: A Review // *Open Journal of Medical Psychology*, 2014. Vol. 3. N 4. P. 292-300.
 17. Jequier E., Tappy L. // *Physiol. Rev.* - 1999. - Vol. 79. - P. 451-480.
 18. Oosthuysen T., Bosch A. N. The effect of the menstrual cycle on exercise metabolism: implications for exercise performance in eumenorrhoeic women // *Sports Med.* 2010. Vol. 40. P. 207-227.
 19. Smith M. J., Adams L. F., Schmidt P. J., Rubinow D. R., Wassermann E. M. Abnormal luteal phase excitability of the motor cortex in women with premenstrual syndrome // *Biol. Psychiatry*. 2003. Vol. 54. P. 757-762.
 20. Vaiksaar S., Jürimäe J., Mäestu J., Purge P., et al. No effect of menstrual cycle phase and oral contraceptive use on endurance performance in rowers // *J. Strength. Cond. Res.* 2011. Vol. 25. P. 1571-1578.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

Николаев Валерий Тимофеевич – кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой физической культуры; Марийский государственный университет; 424000, г. Йошкар-Ола, Площадь Ленина 1, e-mail: rector@marsu.ru; ORCID: 0000-0001-6631-4246

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Николаев, В.Т. Эффективность периодизации годового макроцикла тренировок в силовом фитнесе у девушек / В.Т. Николаев // *Наука и спорт: современные тенденции*. - 2020. - Т. 8, № 2. - С. 32-43. DOI: 10.36028/2308-8826-2020-8-2-32-43

FOR CITATION

Nikolaev V.T. Effectiveness of periodization of the annual macrocycle in power training for girls. *Science and sport: current trends*, 2020, vol. 8, no. 2, pp. 32-43 (in Russ.) DOI: 10.36028/2308-8826-2020-8-2-32-43