

Учреждение образования  
«Гомельский государственный университет  
имени Франциска Скорины»

**Д. В. БАРАНОВ, В. В. ХИМАКОВ, С. В. МАРТИНОВИЧ**

**ВЛИЯНИЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ  
НА РАЗВИТИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ  
ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ**

Практическое руководство

для студентов всех специальностей ВУЗов

Гомель  
ГГУ им. Ф. Скорины  
2025

УДК 796.015.686:612.014-057.875

ББК 75.04

Б241

Рецензенты:

кандидат педагогических наук С. Л. Володкович,  
кандидат педагогических наук О. В. Тозик

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом  
учреждения образования «Гомельский государственный  
университет имени Франциска Скорины»

**Баранов, Д. В.**

Б241

Влияние циклических упражнений на развитие физиологических функций организма студентов : практическое руководство / Д. В. Баранов, В. В. Химаков, С. В. Мартинович ; Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2025. – 35 с.

ISBN 978-985-32-0068-3

В практическом руководстве освещаются вопросы использования циклических упражнений как важнейших средств программы по физической культуре. Рассмотрены режимы энергообеспечения организма человека при выполнении тренировочной нагрузки на занятиях. В издании описана характеристика, представлено содержание циклических упражнений и проанализировано их влияние на организм человека. Подробно приведены параметры функциональных проб, на основе которых выявляется уровень работы сердечно-сосудистой, дыхательной системы и системы опорно-двигательного аппарата организма студентов.

Адресовано студентам всех специальностей ВУЗов.

**УДК 796.015.686:612.014-057.875**

**ББК 75.04**

**ISBN 978-985-32-0068-3**

© Баранов Д. В., Химаков В. В.,  
Мартинович С. В., 2025

© Учреждение образования  
«Гомельский государственный университет  
имени Франциска Скорины», 2025

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1. Характеристика физических (циклических) упражнений.....	6
1.1. Общая характеристика и режимы интенсивности выполнения циклических упражнений.....	6
1.2. Упражнения, применяемые для аэробных физических нагрузок	8
1.3. Изменения в организме человека, происходящие под влиянием циклических упражнений.....	12
2. Функциональные пробы, используемые во врачебном и врачебно-педагогическом контроле студентов.....	19
2.1. Общее понятие функциональной пробы.....	19
2.2. Функциональные пробы для выявления состояния центральной нервной системы.....	19
2.3. Функциональная проба, применяемая для определения состояния вегетативной нервной системы.....	21
2.4. Функциональные пробы, используемые для оценки состояния нервно-мышечной системы.....	21
2.5. Функциональные пробы, применяемые для оценки уровня функционирования внешнего дыхания.....	22
2.6. Показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы.....	24
2.7. Проба для выявления показателя работоспособности легких..	25
2.8. Функциональные пробы, применяемые для оценки физической работоспособности.....	25
Словарь специальных терминов.....	28
Литература.....	33

## ВВЕДЕНИЕ

Физические упражнения являются важнейшим компонентом программы по предмету физическая культура и направлены на эффективное решение оздоровительных, образовательных, воспитательных и рекреативных задач. Оздоровительные задачи на занятиях по физической культуре решаются с помощью развития физических качеств и повышения уровня функциональной подготовленности у студентов основного, подготовительного и медицинского отделений. В этот процесс входит развитие таких физических качеств, как быстрота, выносливость, сила, координация и гибкость, а также увеличение уровня работы основных физиологических систем организма: дыхательная, сердечно-сосудистая, нервная системы и система опорно-двигательного аппарата у занимающихся. Необходимо отметить, что основными средствами, входящими в содержание программы по физической культуре, являются беговые, гимнастические, легкоатлетические и общеразвивающие упражнения, спортивные и подвижные игры, спортивная и оздоровительная ходьба. Каждая группа отмеченных упражнений развивает определенные физические качества и функциональные свойства организма студентов.

На основе средств физической культуры поддерживается оптимальный уровень двигательной активности у занимающихся, что является важнейшим условием здорового образа жизни. Увеличение уровня здоровья занимающихся также зависит от природных и гигиенических факторов, соблюдения мер профилактики травматизма в процессе занятий по физической культуре и в повседневной жизни.

В то же время некоторые авторы, занимающиеся проблемами физической культуры студентов (Л. П. Богданова, Л. Н. Гелецкая, В. А. Коледа, Р. И. Купчинов), указывают, что наиболее распространенными заболеваниями у контингента студентов, отнесенных к подготовительным и специальным медицинским группам в высших и средних учебных заведениях, являются заболевания сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной и эндокринной систем, системы опорно-двигательного аппарата, органов зрения.

Большую роль в решении проблемы нарушения работы физиологических функций играет применение циклических упражнений в аэробных режимах энергообеспечения организма занимающихся. К данным средствам можно отнести оздоровительный бег и ходьбу, езду на велосипеде, плавание, лыжную ходьбу, скакалку. Применение данных упражнений улучшает физиологические функции важных систем организма: дыхательной, сердечно-сосудистой, опорно-двигательного аппарата, нервной.

Увеличение уровня работы физиологических функций организма у занимающихся, в свою очередь, снизит распространение отрицательных побочных эффектов – быстрая утомляемость, одышка, повышенное сердцебиение, нарушение уровня артериального давления, головных болей, нарушение обмена веществ.

Системное применение циклических упражнений может с успехом применяться не только для *оздоровительной* функции, но эффективно использоваться также и для *рекреативной* и *адаптивной* функций в процессе занятий по физической культуре. *Адаптивная* функция заключается в повышении сопротивляемости организма человека к факторам внешней и внутренней среды. *Рекреативная восстановительная функция* – это восстановление и оптимизация ряда жизненно-важных функций систем организма человека в процессе использования физических упражнений.

Системное и грамотное формирование и использование средств программы по физической культуре вызывает ряд благоприятных биологических изменений в организме человека на продолжительное время. Хорошее физическое и психическое состояние индивида позволяет ему в дальнейшем эффективно осваивать любые виды сложной профессиональной деятельности. Аэробные нагрузки укрепляют кардио-респираторную, нервную системы и систему опорно-двигательного аппарата человека. Все эти факторы улучшают функции крови и лимфы, благоприятствуют выводу вредных продуктов обмена веществ, снижению массы тела, улучшению обмена веществ, увеличению общей работоспособности организма. Поэтому в содержание программы по физической культуре должно быть обязательно включено системное применение циклических упражнений – ходьба, бег, плавание, лыжная ходьба, езда на велосипеде, различные виды аэробики.

# 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИЧЕСКИХ (ЦИКЛИЧЕСКИХ) УПРАЖНЕНИЙ

## 1.1. Общая характеристика и режимы интенсивности выполнения циклических упражнений

Физические упражнения в зависимости от типа выполнения двигательных действий делятся на *циклические* и *ациклические*. Циклические виды физических упражнений характеризуются многократным повторением стереотипных циклов движений. Другими словами – это упражнения, выполняемые с относительно постоянной технической структурой движений и мощностью работы. К данным видам физических упражнений относятся ходьба и бег на различные дистанции, плавание, гребля, передвижения на коньках, лыжах, велосипеде. Ациклические виды физических упражнений характеризуются изменением способа выполнения последующего и предыдущего двигательного акта. В этом случае двигательные акты необязательно одинаковы по техническим характеристикам движений. Кроме этого, при выполнении данных упражнений может резко меняться направление структуры движений и мощность выполняемой работы. К этой группе упражнений относятся прыжки, метания, гимнастические, акробатические упражнения, единоборства, спортивные игры.

По объему включения мышечной массы физические упражнения также подразделяются на:

а) упражнения локального воздействия, в котором при выполнении упражнений включаются менее 30 % всей мышечной массы человеческого тела;

б) упражнения регионального воздействия, в котором при выполнении упражнения включается от 30 до 50 % всей мышечной массы;

в) упражнения глобального воздействия, в котором при выполнении упражнения включается более 50 % мышечной массы (основные виды циклических упражнений).

Циклические упражнения делятся также по режимам энергообеспечения организма у занимающихся на *аэробные* и *анаэробные*:

– упражнения, выполняемые на максимальных *анаэробных* режимах энергообеспечения работающих мышц и организма занимающихся, продолжительность которых составляет обычно не более 10 секунд (бег 30, 60, 100 метров);

– упражнения, выполняемые на около максимальных *анаэробных* режимах энергообеспечения работающих мышц и организма занимающихся, продолжительность которых составляет обычно до 1 минуты (бег 200, 400 метров);

– упражнения, выполняемые на суб-максимальных *анаэробных* режимах энергообеспечения работающих мышц и организма занимающихся, продолжительность которых составляет обычно до 2 минут (бег 800 метров);

– упражнения, выполняемые на максимальных *аэробных* режимах энергообеспечения работающих мышц и организма занимающихся, продолжительность которых составляет обычно в пределах 3–10 минут (бег 1 500, 2 000 метров);

– упражнения, выполняемые на около максимальных *аэробных* режимах энергообеспечения работающих мышц и организма занимающихся, продолжительность которых составляет обычно 30 минут (бег 5 000, 10 000 метров);

– упражнения, выполняемые на суб-максимальных *аэробных* режимах энергообеспечения работающих мышц и организма занимающихся, продолжительность которых составляет обычно 90–120 минут (бег 20 000, 30 000 метров);

– упражнения, выполняемые на средних *аэробных* режимах энергообеспечения работающих мышц и организма занимающихся, продолжительность которых составляет обычно в пределах нескольких часов (ходьба на 50 000 метров и более);

– упражнения, выполняемые на малых *аэробных* режимах энергообеспечения работающих мышц и организма занимающихся, продолжительность которых составляет в течение многих часов (медленная ходьба, упражнения лечебной физической культуры (ЛФК)).

Физические упражнения могут подразделяться на другие две большие группы: первая группа – это атлетические упражнения, в которых необходим высокий уровень проявления физических качеств и мастерства в технике выполнения движений. К данным упражнениям можно отнести виды легкой атлетики, плавание, борьбу, бокс, фехтование, спортивные игры и другие специализации спорта. Вторая группа упражнений – это технические виды упражнений, осуществляемые в основе своей не за счет мышечных сил спортсмена, а за счет тяги двигателя машины, гравитационных сил, воздушного потока, водного течения и других технических средств перемещения. К данным видам спорта можно отнести автотоспорт, парусный, серфинг, санный, конный и подобные спортивные специализации.

## **1.2. Упражнения, применяемые для аэробных физических нагрузок**

### **Разновидности ходьбы**

Ходьба является очень популярным средством, которое эффективно применяется для оздоровительной и тренировочной направленности практически всеми категориями занимающихся. Двигательные акты, выполняемые человеком при выполнении ходьбы, настолько естественны по своей природе, что каждый занимающийся может систематически применять данное средство для оздоровительных целей. Можно сказать, что ходьба – это самый простой и естественный способ передвижения человека, начинающийся практически с момента рождения как самого индивида, так и в процессе эволюции человечества на протяжении многих тысячелетий. Поэтому данное средство оказывает самое положительное воздействие практически на все функции организма человека. Из-за многих факторов эволюции физиологическая потребность человека в необходимости выполнения видов ходьбы является очень сильной. С помощью ходьбы человек в высшей степени развивает те физиологические механизмы, которые заложены у него от природы. Следует отметить, что ходьба явилась базой для создания важных циклических видов спорта: бег, ходьба на лыжах, бег на коньках. Эти виды упражнений имеют большое сходство по многим динамическим характеристикам с основными типами передвижений в пространстве, сформировавшись в процессе эволюционного развития человека. Таким образом, в современном мире оздоровительной ходьбой занимается очень широкий слой населения среди всех возрастов и профессий. Например, в США (Соединенных Штатах Америки), оздоровительной и ускоренной ходьбой (по данным института Гэллопа) занимается более 53 миллионов американцев. С начала занятий тренировочная программа оздоровительной ходьбой в среднем темпе должна составлять 15–20 минут в день. Затем каждую неделю необходимо добавлять продолжительность занятий на 1–2 минуты, постепенно доводя тренировочное время до 40–60 минут в день. Следует учитывать также и скорость ходьбы, которая должна обеспечивать развитие аэробных механизмов энергообеспечения организма и быть комфортной для занимающихся. После приобретения занимающимися значительного опыта в оздоровительной ходьбе (более 2 лет), затем можно перейти на более интенсивную и сложную в техническом исполнении спортивную ходьбу.

## **Разновидности бега**

Бег является очень эффективным средством, положительно влияющим на все функциональные системы организма человека. Бег имеет значительное сходство по техническим характеристикам с ходьбой, но различается бег от ходьбы тем, что в нем существует фаза полета во время выполнения передвижений. Беговые специализации значительно превосходят любые виды ходьбы также и по скорости передвижения и требуют от спортсмена большой выносливости, скорости и высоких адаптационных возможностей организма. Данный вид спортивной специализации предполагает от занимающихся грамотного выполнения всех технических элементов движений. Для эффективного передвижения посредством бега, необходима четкая и согласованная работа основных мышечных групп ног, рук и туловища. Нарушение структуры движения, потеря равновесия и координации во время передвижений существенно снижают скорость и результативность в беговых видах спорта.

Также использование беговых упражнений требует подготовки, опыта и грамотного подхода в их применении как со стороны тренера, так и со стороны спортсмена. Безграмотное и бессистемное применение беговых упражнений неадекватное возможностям организма занимающихся может привести к травмам коленного и голеностопного суставов, перетренированности сердечно-сосудистой системы, нарушению газообмена в легких и нужного гомеостаза в крови. Однако бегом занимается очень широкий круг представителей различных профессий и возрастных категорий. Широкое применение бега вызвано рядом положительных факторов. Бег является естественным видом движений, не требует дорогостоящего оборудования, доступен для любого пола и возраста, легко дозируется тренировочная нагрузка, эффективно увеличивает тренированность и функциональные возможности у занимающихся, способствует повышению адаптационных возможностей организма. Поэтому беговые дисциплины среди всех циклических видов спорта являются одними из основных по популярности в сфере использования общефизической подготовки даже среди многих других видов спорта (спортивные единоборства, современное пятиборье, десятиборье, спортивные игры).

## **Виды плавания**

Виды плавания являются эффективным средством оздоровления и повышения адаптационных возможностей организма человека. Данные средства можно эффективно применять с целью оздоровления людям практически любого возраста и уровня подготовленности. На современном этапе развития данного вида спорта принято выделять ряд основных

способов техники передвижения пловца – это кроль, брасс, на спине, баттерфляй (дельфин). Современные требования к выполнению техники видов плавания и квалификационных норм в данном виде спорта являются очень высокими. Водная среда обладает очень высокой теплопроводностью (в 30 раз больше воздуха), что требует от занимающихся плаванием больших энергетических затрат, даже в случае выполнения незначительной тренировочной работы. Поэтому при выполнении элементов плавания в воде занимающиеся должны постепенно повышать объем и интенсивность тренировочной нагрузки. Во время первых нескольких лет практики спортсмену целесообразно выполнять технические элементы плавания в аэробном режиме энергообеспечения организма. Спортсмену необходимо относиться с большой степенью осторожности к выполнению многократных скоростных отрезков (более 50 метров) в максимальном темпе. В противном случае резко возрастает риск получения перетренированности, перенапряжения всех основных систем организма. Также во время первых нескольких лет практики занимающимся видами плавания необходимо вырабатывать правильные навыки дыхания во время выполнения технических элементов.

### **Лыжная ходьба**

Ходьба на лыжах занимает ведущее место по популярности в системе зимних видов спорта и является важным средством физической культуры. Лыжная подготовка занимающихся, как правило, происходит зимой на открытом воздухе, что, в свою очередь, положительно воздействует на многие системы организма. Занятия лыжной подготовкой требуют соблюдения ряда определенных правил. На первых этапах лыжной подготовки общее время одного тренировочного занятия должно быть не более часа, при этом спортсмену необходимо поддерживать небольшую интенсивность нагрузки. Одежду и обувь для занятий лыжной подготовкой необходимо подобрать таким образом, чтобы предотвратить переохлаждение либо перегревание занимающихся. Во время занятий лыжной ходьбой происходит интенсивное выделение пота, и одежда должна иметь такие свойства, чтобы влага через нее быстро испарялась. Таким образом у спортсмена во время тренировок поддерживается необходимый уровень терморегуляции и газообмена поверхности кожных покровов с окружающей средой. Перед тренировкой важно делать разогревающую разминку, желательно в помещении, и только затем выходить на улицу для выполнения лыжной подготовки. Лыжная ходьба в равномерном темпе, выполняемая на низкой и средней интенсивности, при условии постепенного увеличения объема нагрузки, как правило, положительно сказывается на развитии общей выносливости.

Лыжная подготовка, выполняемая в попеременном темпе, которая дозируется адекватно возможностям организма занимающихся, также укрепляет дыхательную и сердечно-сосудистую системы. Для того, чтобы занятия лыжной подготовкой принесли больше пользы и эффективности, спортсмену необходимо выработать навык правильного дыхания во время выполнения упражнений. Поэтому необходимо ритмично дышать, следует оптимально подобрать глубину выполнения фаз вдоха и выхода для каждого спортсмена, при этом выход должен быть более полным по глубине и продолжительным по времени, чем вдох. Данное условие будет способствовать более полноценной вентиляции (газообмена) легких и значительно увеличивать эффективность процессов обмена веществ у тренирующихся.

### **Виды аэробики**

Оздоровительная аэробика – это одно из направлений физической культуры, используемое с целью улучшения самочувствия и здоровья занимающихся. Е. С. Крючек в своих изданиях отмечает ряд разновидностей оздоровительной аэробики:

– упражнения аэробики с использованием элементов прыжков и бега, выполняемых на высокой интенсивности (средняя частота сердечных сокращений (ЧСС) более 150 ударов в минуту). Эти средства показаны лицам с высоким уровнем подготовленности и большим стажем занятий;

– упражнения аэробики, выполняемые на низкой интенсивности, с использованием элементов ходьбы, полуприседов, выпадов (средняя ЧСС до 140 ударов в минуту). Упражнения можно использовать лицам практически с любым уровнем подготовленности;

– фанк-аэробика – это комплекс упражнений, включающих пружинящую ходьбу и пластичные движения рук, напоминающий танцевальные движения;

– стрит-джем аэробика состоит из сложных хореографических элементов, выполняемых посредством танца;

– степ-аэробика – это комплекс упражнений, который выполняется на специальной платформе с регулируемой высотой подъема;

– слайд-аэробика – это группа упражнений, которые выполняются на специальной дорожке, позволяющей имитировать скольжение и передвижения конькобежца;

– фитбол – это упражнения с использованием большого специального мяча, на котором занимающиеся выполняют движения в положениях сидя и лежа;

– аэробокинг – это разновидности упражнений аэробики с применением элементов бокса и восточных единоборств;

- гидро-аэробика (aqua-aerobics) – это упражнения, которые выполняются в воде (бассейне) разной глубины;
- фитнес, силовая аэробика (Fitness, Workout) – это занятия, в которых для проведения разминки используются танцевальные аэробные упражнения. В основной части тренировочного занятия выполняются упражнения силовой направленности (с гантелями, боди-барами, на тренажерах). Комбинация различных способов выполнения упражнений проводится по методу «круговой тренировки».

### **1.3. Изменения в организме человека, происходящие под влиянием циклических упражнений**

Во время оздоровительной ходьбы особенно активно развиваются такие системы организма как дыхательная, сердечно-сосудистая, опорно-двигательного аппарата, нервная, лимфатическая. Следует отметить, что при выполнении многих видов ходьбы у занимающихся задействованы практически все группы мышц с выполнением физической нагрузки со значительной, но не максимальной мощностью. Поэтому данное средство эффективно используется для повышения функциональных возможностей и развития аэробных механизмов энергообеспечения организма у различного контингента людей. Эти выводы подтверждаются многолетними результатами исследования, которые показывают максимальную аэробную производительность в организме занимающихся в результате регулярной ходьбы. Например, через 12 недель тренировок в оздоровительной и ускоренной ходьбе длительностью 1 час и более с частотой занятий 5 раз в неделю у испытуемых наблюдалось увеличение максимального потребления кислорода (МПК) на 14 % по сравнению с исходным уровнем, который был у них до начала регулярных занятий.

В то же время по эффективности воздействия на организм ускоренная ходьба в качестве самостоятельного оздоровительного средства может полноценно заменять бег только в ряде определенных случаев. Например, на этапах реабилитации после перенесенного инфаркта, травм опорно-двигательного аппарата, болезней дыхательной системы. Другими словами, в тех случаях, когда существуют серьезные противопоказания для занятий бегом. В случаях, когда серьезные отклонения в состоянии здоровья отсутствуют, ускоренная ходьба может использоваться лишь в качестве первого (подготовительного) этапа тренировки на выносливость у занимающихся с низкими функциональными возможностями и малым опытом подготовки.

Грамотно подобранная беговая нагрузка эффективно развивает до высокого уровня адаптационные механизмы сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма. Данное условие способствует тому, что сердечно-сосудистая система начинает очень эффективно работать как в покое, так и во время выполнения самой нагрузки, в результате значительного повышения уровня тренированности. У тренированных людей частота сердечных сокращений в покое снижается до 45–60 циклов в минуту. В то время как у нетренированных этот показатель колеблется в пределах 60–80 циклов в минуту в состоянии покоя. Кроме того, у тренированных людей снижается общее периферическое сопротивление сосудов и нормализуется артериальное давление, увеличивается поступление общего количества крови (обогащенной кислородом) в аорту за один сердечный цикл. В результате систематического выполнения беговых упражнений улучшается состав крови и увеличивается общее количество гемоглобина в ней, значительно повышается общее количество циркулирующей крови в системе. Бег также положительно влияет и на всю систему внутренних органов человека, улучшая в них микроциркуляцию и укрепляя брыжеечную систему (поддержки) органов. Улучшаются процессы обмена веществ, стимулируется работа эндокринной системы, увеличиваются анаболические процессы (построения), улучшается способность вывода отработанных (распада) продуктов обмена. Эти факторы способствуют увеличению качества, продолжительности и продуктивности жизни у человека, снижению уровня заболеваний.

Влияние бега на организм человека связано с многими положительными изменениями в функциональном состоянии центральной нервной системы (ЦНС): увеличением силы и качества нервных процессов, повышением уровня энергообеспечения клеток организма, положительными функциональными сдвигами в системе кровообращения. Длительная беговая работа является также эффективным средством разрядки и нейтрализации многих отрицательных эмоций у человека. Длительное накопление в психике этих отрицательных эмоций может очень часто спровоцировать и вызвать нервное и психическое перенапряжение в хронической форме. Психическое перенапряжение и нервное истощение значительно повышает риск инфаркта миокарда в результате избыточного поступления в кровь гормонов стресса адреналина и норадреналина из надпочечников.

Беговая нагрузка умеренной интенсивности, применяемая вместе с водными процедурами, эффективно предотвращает такие отрицательные психические явления, как неврастения и бессонница. Эти явления в современном обществе вызваны многими стрессовыми факторами

и большим количеством поступающей информации, негативно влияющей на органы чувств и состояние здоровья человека. В результате грамотного использования умеренной беговой нагрузки и природных факторов восстанавливается здоровье, повышается работоспособность, улучшается сон и общее состояние всего организма человека.

Оздоровительный бег вечером в умеренном темпе нейтрализует гормон стресса – адреналин, отрицательные эмоции и стрессовые состояния человека, накопленные за определенный промежуток времени. Таким образом, данное средство снимает стресс без побочных эффектов, которые возникают при использовании лекарственных препаратов.

Во время выполнения беговой нагрузки на выносливость в кровь выделяются гормоны гипофиза (эндорфины – гормоны удовольствия). Во время значительной тренировочной нагрузки их уровень в крови возрастает более чем в пять раз по сравнению с их количеством в состоянии покоя. Затем, после выполненной работы, во время восстановления уровень эндорфинов в крови остается очень высоким в течение многих часов, что положительно влияет на психику человека.

Значительное выделение эндорфинов в кровь вызывает у человека состояние эйфории, ощущение радости, психического благополучия, в результате чего сильно повышается позитивный психологический фон. Многие психологи и психиатры рекомендуют использовать равномерную циклическую нагрузку для эффективной нейтрализации ряда депрессивных психических состояний у испытуемых.

Известный ученый К. Купер в Далласском центре аэробики получил данные, которые свидетельствуют о том, что люди, пробегающие за тренировку пять километров и более, во время и после окончания физической нагрузки испытывают определенный уровень состояния эйфории. Определено, что данное условие является сильной мотивацией у занимающихся для дальнейших занятий оздоровительным бегом. Дальнейшие обследования 230 мужчин и женщин среднего возраста, которые регулярно занимаются оздоровительным бегом, показали достоверное увеличение содержания в крови эритроцитов, гемоглобина и лимфоцитов. В результате этого значительно повысилась кислородная емкость крови, ее транспортные и защитные функции.

Плавание очень благотворно влияет на физическое развитие и функциональные возможности организма занимающихся. Особенно эффективно развиваются дыхательная, сердечно-сосудистая, нервная и эндокринная системы. При выполнении тренировочной нагрузки во время выполнения этих видов циклических упражнений у человека вовлекаются в работу практически все мышечные группы. Необходимо отметить

также, что все способы передвижения плаванием осуществляются в горизонтальном положении, что оказывает очень благотворное влияние на позвоночник и весь опорно-двигательный аппарат человека. Выполнение упражнений в горизонтальном положении тела в специфичной водной среде нагрузка на систему кровообращения в плавании значительно меньше, чем, например, в таких циклических упражнениях как бег, спортивная ходьба, ходьба на лыжах. Вследствие отмеченных условий у пловцов немного меньший расход энергии и поэтому МПК у них ниже, чем, например, у лыжников и бегунов на средние и длинные дистанции (70–75 мл/кг).

Для того, чтобы достичь необходимого оздоровительного и тренирующего эффекта при выполнении этих циклических упражнений, необходимо выполнять их на скорости, при которой ЧСС (частота сердечных сокращений) достигала бы значения 130 ударов в минуту и более. Для достижения этой цели занимающимся необходимо овладеть правильной техникой движения видов плавания. Следует отметить, что во время плавания в результате давления воды на грудную клетку, которое затрудняет у спортсмена полный вдох и при этом мощно развивается дыхательная система и увеличивается такой важный показатель как жизненная емкость легких (ЖЕЛ). Поэтому у пловцов высокого класса, как правило, имеются самые высокие показатели ЖЕЛ по сравнению с представителями других видов спорта, которые находятся в пределах 7 000–13 000 миллилитров. Пройодимость системы бронхов, а также максимальная скорость полного вдоха и выдоха у пловцов также самая высокая (8,15 и 6,15 л/с), и преобладает над спортсменами других циклических специализаций. Водная среда, повышенная влажность воздуха, весь микроклимат бассейна, очень благоприятно влияют на состояние здоровья людей, у которых имеются признаки бронхиальной астмы и заболеваний органов дыхания. Во время плавания у больных обычно не возникает приступов астмы или других сбоев в работе системы дыхания. Многие специалисты по ЛФК и оздоровительной физической культуре (ОФК) при наличии у пациентов заболеваний позвоночника рекомендуют регулярно выполнять именно данный вид циклических упражнений.

Виды плавания отличаются рядом особенностей энергетического обеспечения мышечной деятельности в организме человека. Даже пребывание в воде без выполнения каких-либо движений и нагрузки вызывает увеличение расхода энергии у пловца примерно на 50 % по сравнению с нахождением на суше. Огромный расход энергии у пловца в водной среде связан с тем, что теплопроводность воды в 25 раз больше, чем воздуха.

Таким образом, плавание является эффективным средством нормализации обмена веществ и массы тела при условии системного использования на занятиях по физической культуре. Минимальный объем тренировочной нагрузки для пловца должен составлять не менее 30 минут за одно занятие, которое проводится не менее трех раз в неделю. При условии системного использования и продолжительной нагрузки данный вид физических упражнений может использоваться для повышения уровня функционального состояния систем кровообращения и дыхания. Наряду с этим происходит повышение адаптивных функций и снижение факторов риска приобретения ряда заболеваний кардио-респираторной системы организма занимающихся. В результате систематического и адекватного применения видов плавания происходит глубокое закаливание организма в водной среде. Повышается резистентность (устойчивость) организма занимающихся к неблагоприятным факторам внешней и внутренней среды. В результате воздействия водной среды уровень работы терморегуляторных механизмов повышается, что оказывает также положительное влияние на иммунную систему и выработку в организме нужной энергии для ускорения процессов обмена веществ. В результате систематического применения упражнений в водной среде у детей и подростков, мощно и гармонично развивается система опорно-двигательного аппарата, позвоночник, верхние и нижние конечности. В совокупности данные факторы создают мощную базу для развития многих функций организма, необходимых для последующих занятий другими видами спортивных специализаций. Например, это могут быть спортивные игры, единоборства, а также другие виды циклических дисциплин в спорте.

Лыжные дисциплины также составляют очень важное звено в системе физического воспитания и спорта. При использовании этих циклических упражнений активно развивается дыхательная, сердечно-сосудистая системы, укрепляется иммунитет, происходит закаливание и повышение адаптационных возможностей организма. При ходьбе на лыжах активно задействованы очень многие мышцы рук, ног, спины, туловища, также укрепляется позвоночник. Все эти факторы способствуют укреплению здоровья и значительному снижению риска возникновения многих серьезных заболеваний у человека. Установлено, данный вид циклических упражнений имеет такую же эффективность по уровню оздоровительного и тренировочного воздействия на организм занимающихся, что и беговые дисциплины. При выполнении лыжных ходов включаются очень многие мышечные группы верхних конечностей, плечевого пояса, спины, живота, бедра и голени. Поэтому тренировочная работа лыжника требует очень большого расхода энергии. По показателям выносливости

и развития аэробных возможностей лыжники превосходят даже бегунов на средние и длинные дистанции. Поэтому лыжники имеют самые высокие показатели МПК, которые могут достигать значения до 90 мл/кг. Лыжная подготовка также способствует гармоничному развитию всех элементов опорно-двигательного аппарата. С помощью данного вида циклических упражнений также укрепляется центральная и периферическая нервная система у занимающихся. На основе выполнения техники движений лыжника увеличивается уровень развития координационных способностей и функционирования вестибулярного аппарата, общая согласованность движений. Известный ученый К. Купер считает, что лыжная ходьба более результативна по оздоровительному воздействию, чем равномерный бег. Следует отметить, что нагрузка на суставы и уровень их травматизации при ходьбе на лыжах значительно меньше, чем при выполнении любых видов бега. В то же время освоение техники лыжных ходов может представлять определенную трудность в овладении данными видами движения. Поэтому элементы техники лыжных ходов начинающему лыжнику нужно осваивать постепенно, при этом начинать сначала с более легких, затем переходить к более сложным. Уровень нагрузки при тренировке на горной местности нужно увеличивать постепенно, в противном случае значительно возрастает уровень риска перетренировки занимающихся.

Аэробика – это виды физических упражнений, во время выполнения которых энергообеспечение организма занимающихся происходит преимущественно за счет аэробных процессов (участия кислорода). Во время выполнения аэробных упражнений, как правило, задействовано не менее 2/3 мышечной массы тела у занимающихся. Для достижения нужного оздоровительного эффекта и повышения уровня тренированности продолжительность выполнения упражнений аэробики должна составлять не менее 20–30 минут. Интенсивность выполнения заданий занимающимися не должна превышать их уровень порога анаэробного обмена или лактатного порога (ПАНО). Упражнения аэробики направлены, прежде всего, на развитие общей выносливости у занимающихся. В этом случае характерны положительные морфофункциональные изменения систем дыхания, кровообращения, увеличение ЖЕЛ, сократительной функции сердца. Для контингента людей, которые ранее не занимались физической культурой и спортом, упражнения аэробики являются эффективным средством общей адаптации их организма к выполнению тренировочной нагрузки. В этом случае дыхательная, сердечно-сосудистая, нервная системы и система опорно-двигательного аппарата постепенно адаптируются к длительному выполнению координированных движений

в определенном темпе и ритме. Таким образом, упражнения аэробики направлены на предотвращение возникновения многих серьезных заболеваний сердечно-сосудистой, дыхательной систем и системы опорно-двигательного аппарата у человека.

## **Контрольные вопросы**

1. Какие циклические упражнения, применяемые для аэробных физических нагрузок, используются на занятиях по физической культуре?
2. Какие режимы энергообеспечения организма занимающихся существуют при использовании программы циклических упражнений?
3. Какие функциональные системы человеческого организма преимущественно развиваются при использовании программы циклических упражнений?
4. Какие виды аэробики используются для рекреативной, адаптивной и оздоровительной функций на занятиях по физической культуре?
5. Какие режимы интенсивности выполнения тренировочной нагрузки преимущественно используются на занятиях оздоровительным бегом?
6. Какие виды плавания Вы знаете? На каких режимах используются эти физические упражнения на занятиях по физической культуре?
7. Какие виды ходьбы используются на занятиях по физической культуре с целью оздоровительной, адаптивной и рекреативной функций?
8. Какие изменения происходят в организме человека при использовании программы оздоровительного бега на занятиях по физической культуре?
9. Какой уровень пульсового режима и артериального давления должен быть в состоянии покоя у взрослого, здорового, нетренированного человека?
10. Какой уровень объема ЖЕЛ необходим мужчинам и женщинам для нормального функционирования организма?
11. Какие существуют признаки ухудшения функционирования ряда физиологических систем организма человека? Опишите комплекс мер, направленных на предотвращение неприятных явлений.
12. Какие особенности имеет понятие определения «выносливость» как физическое качество? Перечислите, какие виды выносливости существуют, по каким признакам они классифицируются. Назовите факторы, от которых зависит уровень проявления выносливости.

## 2. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ВО ВРАЧЕБНОМ И ВРАЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОМ КОНТРОЛЕ СТУДЕНТОВ

### 2.1. Общее понятие функциональной пробы

Врачебный и врачебно-педагогический контроль включают целый комплекс мероприятий, направленных на медицинское обследование и наблюдение за занимающимися. Система медицинских обследований направлена на определение эффективности средств физической культуры и спорта, а также выявления уровня функциональных возможностей у испытуемых.

Функциональная проба – это процедура, которую выполняет обследуемый, с целью определения у него уровня функциональных возможностей какого-либо органа или организма в целом, а также работоспособности у него во время различных видов физических нагрузок. Функциональная проба во время врачебного контроля проводится по определенным нормам, требованиям, критериям.

### 2.2. Функциональные пробы для выявления состояния центральной нервной системы

Нарушение двигательного акта и расстройство координации движений являются явными признаками переутомления или патологических изменений в центральной нервной системе. Для исследования и оценки ее состояния используют специальные координационные пробы. Координационные пробы следует применять до и после физических нагрузок, данное условие позволит установить степень утомления занимающихся после занятий.

**Проба Ромберга** (статические координационные способности). Во врачебном контроле разработана *простая* и *усложненная* проба Ромберга. При проведении *простой* пробы обследуемый находится в положении со сдвинутыми стопами, руки вперед, пальцы раздвинуты, глаза нужно закрыть. При проведении *усложненной* пробы обследуемый (без обуви) принимает исходное положение стойки на одной ноге, другая нога согнута коленом вперед и касается подошвенной поверхностью стопы коленного сустава опорной ноги, руки вытянуты вперед, пальцы раздвинуты, глаза нужно закрыть. Усложненная проба является более информативной в плане определения координации.

При оценке координации с помощью пробы Ромберга нужно обращать внимание на степень устойчивости испытуемого (степень неподвижности, покачивания), а также дрожание век и пальцев (тремор). Фиксируется время (в секундах) сохранения равновесия испытуемого в этой позе. Время сохранения устойчивой позы испытуемым более 15 секунд без тремора оценивается хорошим уровнем координации (в 5 баллов). Когда у испытуемого существует небольшой тремор век и пальцев при удержании позы в течение 15 секунд, ему присваивают удовлетворительный уровень координации (в 3–4 балла). Когда занимающийся удерживает равновесие менее 15 секунд в этой позе, ему засчитывают неудовлетворительный уровень (2 балла и ниже).

**Проба Яроцкого** (координационные способности в динамике).

Помимо пробы Ромберга для исследования состояния вестибулярного анализатора рекомендуется проба Яроцкого. Она проста и доступна и заключается в выполнении круговых поворотов головой в одну сторону (вправо или влево) в темпе два поворота в секунду, фиксируется время сохранения равновесия. У не занимающихся спортом оно составляет, в среднем, в пределах 25–30 секунд. У тренированных и спортсменов время сохранения равновесия во время выполнения пробы может увеличиваться до 40–80 секунд и более. Увеличение времени выполнения пробы Яроцкого тренированными спортсменами свидетельствует о постоянной тренировке вестибулярного аппарата.

**Проба Миньковского** также применяется для оценки функционального состояния вестибулярного аппарата. Существует два варианта выполнения данной динамической пробы.

1 вариант – это испытуемый в течение одной минуты с закрытыми глазами поочередно выполняет 20 наклонов головы вправо и влево. Затем (с наклоненной в любую сторону головой) он быстро идет вперед, глаза при этом должны быть закрыты. Толчок в сторону является признаком нарушения функционального состояния вестибулярного аппарата.

2 вариант – это испытуемый в течение одной минуты с закрытыми глазами выполняет 20 наклонов головы вперед и назад. Затем с наклоненной вперед головой быстро идет вперед, глаза при этом должны быть закрыты. Если в походке испытуемого имеются признаки снижения координации движений, тогда это является признаком нарушения функционального состояния вестибулярного аппарата.

**Пальценосовая проба** (динамические координационные способности).

При ее проведении обследуемый находится в положении стоя, руки в стороны, глаза закрыты. В этом положении, не открывая глаза, нужно быстро коснуться указательным пальцем сначала одной, затем другой руки кончика своего носа. Если у обследуемого существует промах и дрожание руки, то данные факт говорит о нарушении динамической координации.

### **2.3. Функциональная проба, применяемая для определения состояния вегетативной нервной системы**

*Ортостатическая проба* основана на том, что при ее проведении измеряется тонус симпатического отдела вегетативной нервной системы и частота сердечных сокращений при выполнении перехода из горизонтального положения (клиностатики) в вертикальное (ортостатика). Ортостатическая проба проводится обследуемым (можно самостоятельно) по следующему алгоритму действий. Обследуемый должен находиться в положении лежа в течение 3–4 минут, затем у него в течение 1 минуты подсчитывается пульс. Затем он должен встать и через 1 минуту после перехода в вертикальное положение снова подсчитать свой пульс за 1 минуту.

При отличном уровне тонуса и возбудимости симпатического отдела вегетативной нервной системы у испытуемого учащение пульса обычно не превышает 6–12 ударов в минуту. При нормальном тонусе и возбудимости симпатического отдела вегетативной нервной системы учащение пульса не должно превышать количество в пределах 12–18 ударов в минуту. Если у испытуемого разница в учащении пульса более 20 ударов в минуту, значит его организм не справляется с выполненной нагрузкой, и в его организме существуют остаточные признаки переутомления. Также сильное учащение пульсового удара часто свидетельствует о том, что уровень тренировочной нагрузки для занимающихся был выше, чем их возможности функциональных систем организма. В этом случае необходимо серьезно скорректировать объем и интенсивность тренировочной нагрузки на занятиях. У хорошо тренированных спортсменов при проведении ортостатической пробы учащение пульса обычно увеличивается в небольшой степени и колеблется в пределах от 5 до 12 ударов в минуту. Данный факт говорит о том, что у тренированных людей сердечно-сосудистая система хорошо справляется с предложенной нагрузкой.

### **2.4. Функциональные пробы, используемые для оценки состояния нервно-мышечной системы**

*Кистевая динамометрия* – это измерение силы мышц сгибателей пальцев, которое проводится прибором ручным динамометром. В положении стоя обследуемый должен захватить кистью динамометр таким образом, чтобы циферблат находился к основанию ладони. Затем ему нужно поднять руку в сторону и сжать динамометр с максимальным усилием мышц кисти. Измерение максимального усилия кисти повторяют

2–3 раза и затем фиксируют лучший результат. Если показатель силы кисти, выраженный в килограммах, после тренировочного занятия остался без изменения или незначительно изменился, значит уровень нагрузки был незначительный. Если этот показатель силы кисти после занятия снизился на 3–5 кг, тогда выполнен средний уровень нагрузки, если уменьшился на 6–10 кг и более, то в этом случае выполнен большой уровень тренировочной нагрузки. Средние показатели силы правой кисти у мужчин 35–50 кг, у женщин 25–33 кг, средние показатели силы левой кисти обычно на 5–10 кг меньше, чем правой. У левшей наоборот – левая рука обычно сильнее правой на 5–10 кг. Средние показатели относительной силы мышц сгибателей кисти составляют у мужчин 60–70 % массы тела, у женщин – 45–50 %.

*Становая динамометрия* – это измерение силы мышц спины проводится специальным становым динамометром. Обследуемый становится на площадку со специальной тягой так, чтобы ноги находились на металлической основе. Ноги вместе выпрямлены, туловище наклонено вперед, спина прогнута. Кисти рук испытуемого захватывают специальную тягу или штангу (сила в килограммах). Затем обследуемый должен медленно разогнуться в спине назад, вытянув или подняв тягу (штангу), при этом нельзя сгибать руки и ноги. Становая сила у взрослых мужчин в среднем находится в пределах 130–150 кг, у женщин – 80–90 кг (нетренированный контингент).

## **2.5. Функциональные пробы, применяемые для оценки уровня функционирования внешнего дыхания**

*Проба Розенталя* – это пятикратное измерение жизненной емкости легких с промежутками 15 секунд, в процессе которого фиксируется изменение уровня данного показателя. У контингента людей с высоким уровнем тренированности и показателей здоровья, как правило, пятикратное измерение ЖЕЛ имеет одинаковый уровень. То есть данные показатели находятся на удовлетворительном уровне развития. В ряде случаев, когда наблюдается значительное увеличение этих показателей в процессе измерения, тогда можно констатировать хороший их уровень развития. В этом случае у занимающихся вследствие нагрузки обычно повышается уровень тренированности и функциональных возможностей системы дыхания. В случаях, когда в процессе пятикратного измерения ЖЕЛ, происходит равномерное уменьшение данного показателя, тогда можно констатировать неудовлетворительный уровень его развития.

Наблюдаются эти отрицательные признаки у лиц, которые имеют значительные функциональные отклонения в состоянии работы дыхательной системы. Вызвано это наличием ряда заболеваний (астмы, одышки, бронхоспазма, бронхита), переутомления, а также отсутствием тренированности у испытуемых.

*Проба Шафрановского* – это определение уровня ЖЕЛ до и после выполнения дозированной физической нагрузки в виде 3-минутного бега на месте в темпе 180 шагов в минуту. Измерение показателей ЖЕЛ (жизненной емкости легких) у испытуемого проводят до и после выполненной нагрузки, а затем через 1-, 2-, 3-минутные периоды восстановления. Следует отметить, что при наличии хорошего уровня тренированности у занимающихся показатели ЖЕЛ после выполнения нагрузки не изменяются, а в ряде случаев происходит их увеличение. Когда уровень данных показателей снижается, это свидетельствует о наличии у занимающихся функциональных нарушений в системе дыхания. Оценить влияние нагрузки на организм испытуемых можно по изменению показателей ЖЕЛ в процессе измерений. Если после занятий у испытуемых показатели ЖЕЛ остались без изменения или немного увеличились, значит тренировочная нагрузка выполнялась на легком уровне. В случае, если у занимающихся после тренировки данные показатели снизились на 100–200 см<sup>3</sup>, то это средний уровень нагрузки; если на 300–500 см<sup>3</sup> и более, то это максимальный уровень.

*Проба Штанге* – это выполнение задержки дыхания после глубокого вдоха. Пробу Штанге нужно проводить в состоянии покоя и после выполненной физической нагрузки. Здоровые нетренированные люди задерживают дыхание на вдохе на 40–50 секунд, а тренирующиеся в среднем от 1 минуты до 3 минут. При повышении тренированности время задержки дыхания на вдохе возрастает, а при утомлении и болезни снижается. Во время проведения пробы возрастает нагрузка на организм: повышается внутригрудное давление, нарушается ритмичность сердечных сокращений, учащается пульс, повышается венозное давление, систолическое давление вначале возрастает, а затем снижается. У здоровых людей отмеченные показатели нормализуются через 1–2 минуты после выполнения пробы.

*Проба Генчи* – это выполнение задержки дыхания на выдохе. Условия проведения пробы Генчи такие же, как и пробы Штанге. С помощью секундомера фиксируется время задержки дыхания на выдохе, у здоровых нетренированных людей оно составляет 25–30 секунд, у тренированного контингента людей – 30–90 секунд. Показатели проб с задержкой дыхания дают важную информацию о работе ряда механизмов дыхательной

системы человека. Например, увеличение времени задержки дыхания на вдохе и выдохе (пробы Штанге и Генчи) говорит об увеличении возможностей организма человека переносить недостаток кислорода и накопления продуктов обмена. Достигнуть увеличения времени задержек дыхания на вдохе и на выдохе можно только за продолжительное время с помощью специальной тренировки, состоящей из серии задержек дыхания. В частности, головной мозг и кровеносная система организма человека постепенно адаптируется к повышению уровня недостатка кислорода и накопления продуктов обмена (углекислого газа).

## **2.6. Показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы**

### *Частота сердечных сокращений (в покое)*

Объективным показателем, дающим информацию о деятельности сердечно-сосудистой системы, является пульс. В норме у нетренированного взрослого человека этот показатель колеблется в пределах от 60 до 80 ударов в минуту. У группы людей, выполняющих значительные объемы тренировочных нагрузок, показатель частоты сердечных сокращений в покое может снижаться до пределов от 45 до 60 ударов в минуту. Понижение частоты сердечных сокращений в покое связано с повышением уровня тренированности сердечно-сосудистой системы. Превышение показателей пульса свыше 80 ударов в минуту в состоянии покоя говорит о переутомлении, возникшем от выполненной прежде работы. Повышение нормированного (60–80 ударов в минуту) показателя частоты сердечных сокращений в состоянии покоя наблюдается также во время возникновения заболеваний, стрессов или отравлений. Следует отметить, что кроме показателя частоты пульса, существуют показатели ритмичности или аритмичности его работы. Например, на вдохе пульс учащается, а на выдохе уряжается, такая аритмия не является отклонением от нормы, то есть это физиологический механизм работы сердца.

### *Артериальное давление*

Для определения должного артериального давления (АД) в литературе приводятся формулы расчета (И. М. Воронцов 1986):

$$\text{АД} = 100 + n,$$

где  $n$  – число лет, при этом допускаются колебания  $\pm 15$  мм Нг.

Для расчета артериального давления систолического (АДс) в возрасте от 7 до 20 лет предлагается формула:

$$\text{АДс} = 1,7 \cdot n + 83,$$

где  $n$  – число лет, при этом допускаются колебания от +15 до –20 мм Нг.

Для расчета артериального давления диастолического (АДд) в возрасте от 7 до 20 лет используется формула:

$$\text{АДд} = 1,6 \cdot n + 42,$$

где  $n$  – число лет, при этом допускаются колебания от +10 до –15 мм Нг.

## **2.7. Проба для выявления показателя работоспособности легких**

*Жизненная емкость легких* – это максимальный объем воздуха, который человек может выдохнуть после глубокого вдоха. Измерение производится специальным прибором – спирометром (модели: суховоздушный, водяной, электронный). Точность измерения – в пределах 100 мл. После предварительного выдоха обследуемый делает глубокий вдох и равномерно выдыхает весь воздух в трубку спирометра. При этом необходимо зажать нос и плотно держать во рту мундштук спирометра. Измерения желательно проводить дважды, записывается наибольшая величина. После выполнения максимальной тренировочной нагрузки показатель ЖЕЛ обычно снижается в среднем на 200–300 миллилитров от исходного уровня, замеренного до нагрузки. Вместе с тем данный показатель обычно восстанавливается через сутки после выполненной нагрузки до исходных величин. При заболеваниях, стрессах, утомлении уровень жизненной емкости легких может значительно снижаться. Если уровень жизненной емкости легких увеличился в результате выполнения систематической физической работы, то это говорит о повышении эффективности работы дыхательной системы.

## **2.8. Функциональные пробы, применяемые для оценки физической работоспособности**

*Проба Руфье* – это последовательность операций для оценки уровня физической работоспособности и работы сердца у различного контингента

людей. В пробе учитывается значение ЧСС, зафиксированное на различных этапах восстановления после выполнения 30 приседаний за 30 секунд. Частоту сердечных сокращений подсчитывают за 15 секунд до нагрузки, в первые и последние 15 секунд, начиная с 1-й минуты восстановления (далее результат надо умножить на 4). Работоспособность оценивается по значению индекса Руфье (ИР), который рассчитывают по формуле:

$$\text{ИР} = \frac{4 \cdot (P1 + P2 + P3) - 200}{10},$$

где P1 – исходная ЧСС;

P2 – ЧСС сразу после нагрузки;

P3 – ЧСС в конце 1-й минуты восстановления после нагрузки.

Если ИР менее 3 – физическая работоспособность высокая, если 4–6 – хорошая, 7–10 – посредственная, 10–15 – удовлетворительная, 15 и более – плохая.

*Бег на месте* в течение 3 минут с высоким подниманием бедра в темпе 180 шагов в 1 минуту. Во время бега на месте согнутые руки в локтях должны быть без напряжения, двигаться в темпе движений ног, при этом дыхание нужно сохранять свободное и глубокое. Сразу же после выполнения 3-минутного бега подсчитывают частоту сердечных сокращений в течение 15-секундного интервала и записывают полученную величину в цифрах. Затем испытуемому следует сидя измерить артериальное давление (если существуют для этого условия) и зафиксировать этот цифровой показатель в протоколе. Далее испытуемому следует подсчитать пульс на 2, 3, 4-й минутах восстановления после выполненной нагрузки. Полученные показатели пульса нужно зафиксировать в протоколе исследования. После измерения частоты сердечных сокращений при наличии медицинского аппарата необходимо измерять и регистрировать показатели АД в те же минуты периода восстановления после нагрузки. Дополнительные измерения артериального давления требуют определенного навыка у исследователя, но это даст важную дополнительную информацию об оценке функционального состояния организма у испытуемого. Если после выполнения физической нагрузки изменения показателя АД адекватны уровню учащению пульса, а в период восстановления изменение уровня АД соответствуют снижению частоты сердечных сокращений, тогда реакцию сердечно-сосудистой системы на проделанную работу следует считать нормальной. В случае несоответствия реакции АД на изменение показателей пульса можно предположить наличие нарушения регуляции кровообращения у испытуемого.

Если же ограничиться только изучением показателей пульса во время и после работы, то признаки ухудшения функционального состояния у испытуемого можно не зафиксировать. Важное значение имеют изменения под влиянием систематических занятий физическими упражнениями, индивидуальное сравнение показателей измеряемых величин у испытуемых в различные периоды тренировочного цикла или учебного года.

## **Контрольные вопросы**

1. Какие функции выполняет врачебный и врачебно-педагогический контроль в процессе функционирования системы физической подготовки студентов?

2. Назовите, какие функции выполняет функциональная проба. В каких условиях данная процедура должна осуществляться в процессе врачебного контроля?

3. Какие функциональные пробы используются для определения уровня функционирования внешнего дыхания у человека?

4. Какие функциональные пробы используются для измерения показателей функций легких? Какие измерительные приборы используются для данной цели?

5. Какие функциональные пробы используются для оценки физической работоспособности? Какой уровень данного показателя нужен для здорового человека?

6. Какие функциональные пробы используются для измерения показателя состояния нервно-мышечной системы человеческого организма?

7. Какие функциональные пробы применяются для оценки функционирования центральной нервной системы в процессе занятий физической культурой?

8. Какие функциональные пробы используются для определения состояния вегетативной нервной системы и тренированности сердца?

9. Какие положительные изменения происходят при эффективном восстановлении человеческого организма? Какие позитивные внешние признаки характерны для этого процесса?

10. Какие отрицательные признаки гиподинамии Вы знаете? Какие изменения в организме человека происходят в результате снижения уровня двигательной активности?

## СЛОВАРЬ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕРМИНОВ

**Анаэробная нагрузка** – это нагрузка, направленная на напряжение анаэробных (без использования кислорода) механизмов продуцирования энергии, и поэтому направлена на развитие анаэробной работоспособности (анаэробной выносливости) спортсмена.

**Анаэробная работоспособность** – это работоспособность, объективно определяемая снятием соответствующих эргометрических и физиологических показателей, а также это мера способности спортсмена выполнять наибольший из возможных для него объем механической работы за счет анаэробного продуцирования энергии мышцами.

**Аэробная нагрузка** – это нагрузка, направленная на напряжение аэробных (использующих кислород) механизмов продуцирования энергии, и поэтому направлена на развитие (повышение) аэробной работоспособности (общей выносливости) спортсмена.

**Аэробный обмен** – это процесс распада и окисления питательных веществ в организме человека с участием кислорода.

**Бег** – это способ ускоренного передвижения, в котором чередуются одноопорные и полетные фазы, то есть опора одной ногой о землю чередуется с фазой полета (с безопорной фазой).

**Восстановление** – это состояние организма, возникающее при работе и особенно активизирующееся после ее окончания и заключающееся в постепенном переходе измененных функций к исходному состоянию, как правило, через фазу суперкомпенсации.

**Выносливость** – это способность человека длительный промежуток времени выполнять заданный режим физической работы без снижения ее эффективности. В практике физической культуры и спорта выделяют два основных вида выносливости – общую (аэробную) и специальную. Под общей выносливостью понимают способность человека длительно выполнять физическую работу в различных видах движений. Выносливость в конкретном виде спортивной или профессиональной деятельности называют специальной.

**Гиподинамия** – это физическое состояние, вызванное хроническим отклонением от физиологических норм двигательной активности.

**Двигательная активность** – это один из важнейших компонентов здорового режима жизни человека, в основе которого разумное, соответствующее полу, возрасту, состоянию здоровья, систематическое использование средств физической культуры и спорта.

**Двигательные действия** – это форма проявления процессов внутренней активности во вне и осуществление пространственных перемещений и

механических воздействий. В зависимости от способа энергообеспечения и форме взаимодействия с окружающим миром можно выделить три типа двигательных действий: баллистические преодоления, циклические перемещения и аддитивные согласования.

**Двигательный навык** – это высокая степень владения техникой двигательного действия, которое выполняется с высоким уровнем стабильности и надежности, при этом управление движениями происходит автоматически (Л. П. Матвеев, А. Д. Новиков, Д. В. Хухлаева). Автоматизированный навык – это осознанный навык, при котором движения могут выполняться по слову.

**Дыхание** – это комплекс физиологических процессов, обеспечивающих потребление кислорода и выделение углекислого газа живым организмом.

**Закаливание** – это повышение устойчивости организма к влиянию внешних факторов при использовании естественных сил природы.

**Здоровье** – это психофизическое и духовное состояние человека, которое обеспечивает его полное биосоциальное функционирование, физическую или интеллектуальную работоспособность, достаточную приспособляемость к естественным воздействиям, изменчивости внешней среды при отсутствии патологических отклонений в организме.

**Максимальное потребление кислорода (МПК)** – это наибольшее количество кислорода, которое может потребить организм за минуту при предельно напряженной работе.

**Нагрузка** – это количественная мера воздействия физических упражнений на организм и степень преодолеваемых при этом объективных и субъективных трудностей, связанных с расходом энергетических ресурсов и возникновением утомления.

**Обмен веществ (метаболизм)** – это сложный, постоянно протекающий, самосовершенствующийся и саморегулирующийся биохимический и энергетический процесс, связанный с поступлением в организм из окружающей среды различных питательных веществ, обеспечивающих постоянство химического состава и внутренних параметров организма, его жизнедеятельность, развитие и рост, размножение, способность к движению и адаптации к изменяющимся условиям внешней окружающей среды.

**Общая физическая подготовка (ОФП)** – это неспециализированный процесс физического воспитания, содержание которого ориентировано на то, чтобы создавать широкие общие предпосылки успеха в самых различных видах деятельности.

**ПАНО (порог анаэробного обмена или лактатный порог)** – это уровень нагрузки, при котором молочная кислота у занимающихся вырабатывается быстрее, чем успевает утилизироваться. В этих условиях работы уровень лактата начинает стремительно расти вверх. Другими словами, **ПАНО** – это уровень выносливости или самый быстрый темп, который возможен без превышения уровня лактата в крови.

**Переутомление** – это состояние организма, характеризующееся значительным увеличением продолжительности восстановления работоспособности после занятий физическими упражнениями в сочетании с негативными симптомами психического характера.

**Самочувствие** – это субъективное ощущение состояния своего здоровья, физических и духовных сил.

**Содержание физического упражнения** составляют входящие в него двигательные действия и процессы, которые происходят в функциональных системах организма по ходу упражнения, определяя его воздействие. Эти процессы многообразны и могут рассматриваться в психологическом, физиологическом, биомеханическом и других аспектах.

**Специальная медицинская группа** – это группа, которая состоит из учащихся, имеющих отклонения в состоянии здоровья, при которых противопоказаны повышенные физические нагрузки.

**Спортивная травма** – это воздействие на организм человека внешнего фактора, нарушение целостности и функционального состояния тканей и органов, и нормального течения физиологических процессов в ходе выполнения физических упражнений.

**Стресс** – это состояния психической напряженности, возникающее под влиянием сильных раздражителей.

**Техника физических упражнений** – это способ выполнения движения, с помощью которого решается двигательная задача. Например, выполнять бег можно с разной скоростью, разными способами (на носках, с высоким подниманием бедра, спиной вперед и т. д.). Выбор способа передвижения влияет на результативность использования его при решении конкретных задач на занятии. Техника физических упражнений совершенствуется под воздействием систематических тренировок. Критерием оценки эффективности техники движения являются качественные и количественные результаты выполнения двигательной задачи. Совершенствованию техники движения способствует применение спортивного инвентаря, учет биомеханических закономерностей. В технике физических упражнений выделяют основу, определяющее звено и детали.

**Упражнение физическое циклическое** – это упражнение, состоящее из движений, непрерывно повторяющихся в течение известного промежутка времени.

**Упражнение физическое ациклическое** – это упражнение, состоящее из неповторяющихся движений.

**Усталость** – это комплекс субъективных переживаний, сопутствующих развитию состояния утомления и характеризующийся чувствами слабости, вялости, ощущениями физиологического дискомфорта, нарушениями в протекании психических процессов (памяти, внимания, мышления и других функций организма).

**Физическая культура** – это часть общей культуры общества, одна из сфер социальной деятельности, направленная на укрепление здоровья, на привитие привычек здорового образа жизни, развитие физических способностей человека; совокупность материальных и духовных ценностей общества в области физического совершенствования человека. Под физической культурой понимается также творческая деятельность, имеющая целью преобразование, совершенствование человеческой природы посредством физических упражнений; достижения общества, развитие науки, теории и практики физического воспитания и отдельных видов спорта; разработка перспективных моделей и систем физического воспитания для разного контингента детей; подготовка специалистов в данном направлении, налаживание материальной базы для занятий спортом и укрепления здоровья, подбор научной и методической литературы о физкультуре и спорте, художественных произведений о спорте (песни, стихи, рассказы, изобразительное искусство).

**Физическая нагрузка** – это нагрузка на органы и системы организма вследствие выполнения физических упражнений с различной степенью интенсивности и продолжительности мышечной работы.

**Физическая подготовка** – это система разнообразных физических упражнений, применяемых с соблюдением занимающимися гигиенических правил и требований здорового образа жизни. Результатом процесса физической подготовки является физическая подготовленность.

**Физическая подготовленность** – это соответствие уровня развития двигательных умений и навыков нормативным требованиям программы по физической культуре. Физическая подготовленность отражает возможности функциональных систем организма, обеспечивающих эффективную деятельность, а также уровень развития основных физических качеств. Степень физической подготовленности определяется специальными диагностическими упражнениями (тестами), разработанными для каждого возрастного контингента занимающихся. Показателями уровня физической подготовленности являются наличие двигательных навыков и умений, соответствие их возрастным нормам, а также уровень развития психофизических качеств и способностей контингента занимающихся.

**Физические качества** – это качества, характеризующие физическое развитие человека и его способности к двигательной деятельности: сила, выносливость, ловкость, быстрота, гибкость и др.

**Физическое развитие** – это процесс и результат изменения биологических форм и функций организма человека, обусловленный влиянием наследственности, факторами внешней среды и уровнем двигательной активности.

**Функциональная подготовленность** – это результат успешной физической подготовки, отражающий уровень функционирования костно-мышечной, дыхательной, сердечно-сосудистой, нервной и других систем организма человека.

**Частота сердечных сокращений (пульс)** – это показатель, дающий информацию о деятельности сердечно-сосудистой системы. В норме у нетренированного взрослого человека частота сердечных сокращений колеблется в пределах 60–80 ударов в минуту.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Анохин, П. К. Очерки по физиологии функциональных систем / П. К. Анохин. – М. : Медицина, 1975. – 477 с.
2. Богданова, Л. П. Физическое воспитание студентов специальной медицинской группы / Л. П. Богданова. – Самара : Изд-во СГАУ, 2010. – 63 с.
3. Выдрин, В. М. Физическая культура студентов вузов : учебное пособие / В. М. Выдрин, Б. К. Зыков, А. В. Лотоненко. – Воронеж : Изд-во Воронеж, гос. ун-та, 1991. – 128 с.
4. Гамза, Н. А. Основы врачебно-педагогических наблюдений : лекции / Н. А. Гамза. – 2-е изд., доп. и перераб. – Минск : БГУФК, 2004. – 46 с.
5. Гамза, Н. А. Функциональные пробы в спортивной медицине : пособие / Н. А. Гамза, Г. Р. Гринь, Т. В. Жукова. – Минск : БГУФК, 2019. – 57 с.
6. Гелецкая, Л. Н. Физическая культура студентов специального учебного отделения : учебное пособие / Л. Н. Гелецкая, Д. А. Шубин, И. Ю. Бирдигулова. – М. : Инфра-М, 2015. – 472 с.
7. Геселевич, В. А. Актуальные вопросы спортивной медицины : избранные труды / В. А. Геселевич. – М. : Советский спорт, 2004. – 232 с.
8. Граевская, Н. Д. Спортивная медицина. Курс лекций и практические занятия : учебное пособие : в 2 ч. Ч. 1 / Н. Д. Граевская, Т. И. Долматова. – М. : Советский спорт, 2005. – 304 с.
9. Гришина, Ю. И. Физическая культура студента : учебное пособие / Ю. И. Гришина. – Ростов н/Д : Феникс, 2019. – 480 с.
10. Гужаловский, А. А. Основы теории и методики физической культуры / А. А. Гужаловский. – М. : Физкультура и спорт, 2011. – 274 с.
11. Давиденко, Д. Н. Здоровый образ жизни и здоровье студентов : учебное пособие / Д. Н. Давиденко, В. Ю. Карпов. – Самара : СГПУ, 2004. – 112 с.
12. Дембо, А. Г. Практические занятия по врачебному контролю / А. Г. Дембо. – М. : ФиС, 1976. – 128 с.
13. Дубровский, В. И. Лечебная физкультура и врачебный контроль : учебник для студентов медицинских вузов / В. И. Дубровский. – М. : ООО «Медицинское информационное агентство», 2006. – 598 с.
14. Евсеев, Ю. И. Физическая культура / Ю. И. Евсеев. – Ростов н/Д : Феникс, 2011. – 444 с.
15. Захаров, Е. Н. Энциклопедия физической подготовки (методические основы развития физических качеств) / Е. Н. Захаров, А. В. Касарев, А. А. Сафонов. – М. : Лептос, 1994. – 359 с.

16. Каганов, Л. С. Развитие выносливости / Л. С. Каганов. – М. : Знание, 1990. – 192 с.
17. Карпман, В. Л. Тестирование в спортивной медицине / В. Л. Карпман, З. Б. Белоцерковский, И. А. Гудков. – М. : Физкультура и спорт, 1988. – 206 с.
18. Коледа, В. А. Совершенствование физического воспитания в системе профессионально-личностного развития студентов / В. А. Коледа. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 1999. – 154 с.
19. Коледа, В. А. Основы физической культуры : учебное пособие / В. А. Коледа, В. Н. Дворак. – Минск : БГУ, 2016. – 191 с.
20. Кряж, В. Н. Круговая тренировка в физическом воспитании студентов / В. Н. Кряж. – Минск : Высшая школа, 1982. – 120 с.
21. Купер, К. Аэробика для хорошего самочувствия / К. Купер ; пер. с англ. – М. : Физкультура и Спорт, 1987. – 192 с.
22. Купчинов, Р. И. Физическое воспитание : учебное пособие / Р. И. Купчинов. – Минск : ТетраСистемс, 2006. – 352 с.
23. Курдыбайло, С. Ф. Врачебный контроль в адаптивной физической культуре : учебное пособие / С. Ф. Курдыбайло, С. П. Евсеев, Г. В. Герасимова. – М. : Советский спорт, 2004. – 184 с.
24. Матвеев, Л. П. Теория и методика физической культуры : учебник для институтов физической культуры / Л. П. Матвеев. – М. : Физкультура и Спорт, 1991. – 543 с.
25. Матвеев, Л. П. Теория и методика физической культуры. Введение в предмет : учебник для высших специальных физкультурных учебных заведений / Л. П. Матвеев. – 4-е изд., стер. – М. : Лань, 2004. – 160 с.
26. Мисюк, М. Н. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни : учебник для прикладного бакалавриата / М. Н. Мисюк. – Люберцы : Юрайт, 2016. – 431 с.
27. Мотылянская, Р. Е. Врачебный контроль при массовой физкультурно-оздоровительной работе / Р. Е. Мотылянская. – М. : Физкультура и спорт, 1980. – 96 с.
28. Назарова, Е. Н. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни : учебник / Е. Н. Назарова. – М. : Академия, 2018. – 191 с.
29. Рубанович, В. Б. Врачебно-педагогический контроль при занятиях физической культурой : учебное пособие / В. Б. Рубанович. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 253 с.
30. Рубанович, В. Б. Основы врачебного контроля при занятиях физической культурой / В. Б. Рубанович. – М. : Юрайт, 2019. – 254 с.

31. Руненко, С. Д. Врачебный контроль в оздоровительной физической культуре : учебное пособие для студентов к практическому занятию / С. Д. Руненко. – М., 2004. – 44 с.

32. Смирнов, В. М. Физиология физического воспитания и спорта : учебник / В. М. Смирнов, В. И. Дубровский. – М. : ВЛАДОС-ПРЕСС, 2002. – 608 с.

33. Талага, Е. Энциклопедия физических упражнений / Е. Талага ; пер. с польск. – М. : Физкультура и Спорт, 1998. – 412 с.

34. Холодов, Ж. К. Теория и методика физического воспитания и спорта : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. – М. : Академия; 2000. – 480 с.

Производственно-практическое издание

**Баранов** Дмитрий Викторович,  
**Химаков** Виталий Викторович,  
**Мартинович** Светлана Владимировна

**ВЛИЯНИЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ  
НА РАЗВИТИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ  
ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ**

Практическое руководство

Редактор Е. С. Балашова  
Корректор В. В. Калугина

Подписано в печать 09.01.2025. Формат 60x84 1/16.  
Бумага офсетная. Ризография.  
Усл. печ. л. 2,10. Уч.-изд. л. 2,30.  
Тираж 10 экз. Заказ 3.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования  
«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины».  
Специальное разрешение (лицензия) № 02330 / 450 от 18.12.2013 г.  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий в качестве:  
издателя печатных изданий № 1/87 от 18.11.2013 г.;  
распространителя печатных изданий № 3/1452 от 17.04.2017 г.  
Ул. Советская, 104, 246028, Гомель.