

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, СПОРТА И ТУРИЗМА»**

НОВОЕ В СИСТЕМЕ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ В ГРЕБЛЕ НА БАЙДАРКАХ И КАНОЭ: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ.

(по материалам зарубежных научных исследований)

Выпуск 30

Методическое пособие

**Краснодар
КГУФКСТ
2025**

УДК
ББК
Н74

Печатается по решению редакционного совета
Кубанского государственного университета физической культуры,
спорта и туризма

Рецензенты: **С.Н. Лыфарь**, Заслуженный тренер России, преподаватель
кафедры теории и методики водных видов спорта КГУФКСТ
г. Краснодар

А.Ю. Мокрянский, Директор СШОР по гребле на байдарках
и каноэ, г. Краснодар

Авторы-составители: доктор педагогических наук,
профессор А.И. Погребной,
кандидат педагогических наук И.О. Комлев,

М74 Новое в системе спортивной подготовки в гребле на байдарках и каноэ: зарубежный опыт. Выпуск 30: методическое пособие / А.И. Погребной, И.О. Комлев. – Краснодар: КГУФКСТ, 2025. – _____ с.

В методическом пособии раскрываются приоритетные направления зарубежных исследований, отражающих современные тенденции совершенствования подготовки спортсменов высокого класса в гребле на байдарках и каноэ.

Научно-методическое пособие содержит переведенные и научно отредактированные материалы зарубежной периодической печати, включающие таблицы, схемы и иллюстрации. Рекомендуются тренерам, специалистам по физической культуре и спорту, преподавателям, студентам, магистрантам и аспирантам вузов физической культуры.

УДК
ББК

© КГУФКСТ, 2025
© Погребной А.И., Комлев И.О.,
составление, 2025

Содержание

1. Основные направления совершенствования построения тренировочного процесса спортсменов высокой квалификации в гребле на байдарках и каноэ	5
1.1. Планирование спортивной подготовки.....	5
1.2. Тренировочные нагрузки.....	8
1.3. Зоны интенсивности (мощности).....	15
1.4. Интервальные тренировки.....	24
1.5. Высотные тренировки.....	29
1.6. Подводка к соревнованиям и восстановление.....	31
1.7. Стратегии соревновательной деятельности.....	33
2. Основные направления совершенствования силовой подготовки спортсменов высокой квалификации в гребле на байдарках каноэ	35
3. Основные направления совершенствования технической подготовки в гребле на байдарках и каноэ	42
4. Основные направления совершенствования психологической подготовки в гребле на байдарках и каноэ	47
5. Основные физиологические и морфологические аспекты современной подготовки в гребле на байдарках и каноэ	55
6 Список использованных источников	67

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее пособие подготовлено по результатам НИР «Разработка научно-методических материалов по совершенствованию подготовки спортсменов высокого класса в летних циклических видах спорта (по результатам зарубежных научных исследований)» выполненной в соответствии с государственным заданием Министерства спорта Российской Федерации ФГБОУ ВО «Кубанскому государственному университету физической культуры, спорта и туризма» № 777-00020-24-02 на 2024 год.

1. Основные направления совершенствования построения тренировочного процесса спортсменов высокой квалификации в гребле на байдарках и каноэ

1.1. Планирование спортивной подготовки

В настоящее время наиболее популярны две системы планирования тренировок – традиционная и блоковая. Первая предусматривает одновременное развитие различных качеств в течение всего цикла подготовки, включающего подготовительный, соревновательный и переходный периоды. Однако при таком подходе происходит одновременное проявление взаимно конфликтующих физиологических реакций в результате многоцелевых тренировок, вызывающих чрезмерное утомление, низкий тренировочный стимул, что не обеспечивает достижение пика подготовленности многократно в течение сезона. В этой связи блоковая система тренировок является альтернативой традиционной системе и предусматривает организацию тренировочного процесса блоками (2-4 недельными мезоциклами), которые выполняются в определенном порядке. Например, первая неделя – втягивающая; вторая и третья – ударные и четвертая – восстановительная. При этом каждый блок направлен на развитие основных адаптационных механизмов, характеризующих определенные способности (качества). Содержание каждого блока формируется с учетом физиологических реакций адаптации, достигнутых в результате реализации предшествующего тренировочного блока. При этом некоторые исследователи используют тренировочные блоки продолжительностью около 1 недели (микроциклы).

На практике обычно применяются специфические блоки после периода тренировок по схеме традиционного планирования. Этот подход позволяет управлять тренировочной деятельностью с акцентом на специально подобранные тренировочные стимулы, например, для оптимизации процесса повышения выносливости в рамках выполнения годового плана тренировок.

Среди зарубежных специалистов популярна модель блоковой

периодизации В.Б. Иссурина, в соответствии с которой годичный тренировочный цикл разделяется от 3 до 5 блоков, при этом каждый блок включает три специфических мезоцикла: накопительный этап служит для развития базовых способностей (аэробная выносливость и мышечная сила), трансформирующий этап – специальных способностей (специальная выносливость, силовая выносливость, технико-тактическое мастерство), а в ходе реализационного этапа обеспечивается необходимое восстановление и достижение пика подготовленности перед соревнованием (скоростно-силовая направленность подготовки, упражнения, воспроизводящие модель соревновательной деятельности). Продолжительность мезоциклов, из которых состоят блоки, обуславливается возрастом, полом, спортивным стажем, уровнем квалификации спортсменов, а также слабыми звеньями в системе подготовки и количества соревнований.

Многие отечественные специалисты придерживаются одинаковой содержательной структуры блоков, что позволяет развивать физические качества в комплексе, повторно использовать эффективную последовательность основных тренировочных воздействий. Этот подход позволяет избежать смешивания тренировочных эффектов при использовании разнонаправленных упражнений, которое мешает соответствующей адаптации.

Данная модель несколько отличается от другой альтернативной блоковой системы тренировок, сконцентрированной на развитие одной определенной способности (например, МПК) во время каждого микроцикла при поддержании достигнутого уровня других способностей (например, мышечной силы, обычно в рамках всего одной тренировки). Результаты предыдущих исследований указывают, что обе эти модели обеспечивают высокий уровень физиологических реакций адаптации в организме спортсменов и повышение их результативности. Имеющиеся в современной научной литературе данные также подтверждают эффективность блоковой периодизации по сравнению с традиционным подходом.

Таким образом, ведущие зарубежные спортсмены и тренеры, также как и российские, обычно подразделяют тренировочный год (макроцикл) на четко разграниченные фазы (мезо- и микроциклы), обеспечивающие выход на пик спортивной формы перед главными соревнованиями.

Также заслуживает интерес недавно разработанная концепция интегрированной периодизации, которая предусматривает координацию множества тренировочных компонентов для достижения наибольшего эффекта во время реализации каждой фазы тренировочной программы спортсмена.

Вместе с тем в результате недавно проведенных исследования установлено, что у ведущих российских гребцов на байдарках и каноэ организация тренировочного процесса представляет собой сочетание классического и блочного методов. При этом используются основные тенденции классического метода, а не блочного: на фоне очень медленного снижения высоких нагрузок аэробной, смешанной и силовой направленности, постепенное включение анаэробных гликолитических и анаэробных алактатных нагрузок. Также отмечается отсутствие специализированной работы, направленной на улучшение и контроль техники, с которой связаны и экономичность энергообеспечения, и уровень ПАНО, и возможность сохранения функционального резерва на финишных отрезках дистанции [32].

Согласно современным российским и зарубежным исследованиям и теоретическим разработкам годичного цикла гребцов высокой квалификации продолжается с октября по август и включает осенне-зимний период подготовки (базовый) и весенне-летний период подготовки (соревновательный), которые, в свою очередь, подразделяются на первый базовый, второй базовый и первый соревновательный, второй соревновательный циклы, соответственно. В каждом цикле подготовки выделяются накопительный, трансформирующий и реализационный мезоциклы.

Таким образом, в российской гребле на байдарках и каноэ годовые планы подготовки гребцов состоят из четырех циклов. 1-ый базовый цикл (октябрь – декабрь) состоит из накопительного (или накопительно-втягивающего) (продолжительность 4-5 недель), трансформирующего (продолжительность 4-5 недель) и реализационного (продолжительность 3-4 недели) мезоциклов. 2-ой базовый цикл (январь-март) – накопительный мезоцикл (продолжительность 6-8 недель), трансформирующий (продолжительность 4-5 недель), реализационный (продолжительность 3-4 недели). 1-ый соревновательный цикл (апрель-июнь) – накопительный мезоцикл (продолжительность 4 недели), трансформирующий (продолжительность 2 недели), реализационный (продолжительность 2 недели); возможна и другая схема: трансформирующе-реализационный (4 недели) и соревновательно-реализационный (продолжительность 4 недели). 2-ой соревновательный (июль-август) - накопительный мезоцикл (продолжительность 4 недели), трансформирующий (продолжительность 2 недели), реализационный (продолжительность 1 неделя), применима и другая схема: накопительно-трансформирующий (продолжительность 4-5 недель) и реализационный (продолжительность 3-4 недели) [30].

1.2. Тренировочные нагрузки

Тренировочная нагрузка имеет «внешнюю» и «внутреннюю» характеристику. Внешняя нагрузка, служит объективной мерой измерения работы, совершаемой спортсменом во время тренировки или соревнования (например, время тренировки, преодолеваемая дистанция, произведенная выходная мощность). Основные современные методы количественного определения внешней тренировочной нагрузки представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Классические методы количественного определения внешней тренировочной нагрузки

Метод	Описание	Пример нагрузки	Пример расчета
Время х ОИВН (Олимпийский комитет Норвегии)	Применяется шкала ОИВН 0–10. Умножается время оцениваемой с помощью ОИВН нагрузки на балл ОИВН	20', ОИВН 3 × 20' при 5 баллах ОИВН	$(20 \times 3) + (20 \times 5) = 160$
Edwards	Умножается время нагрузки на коэффициент, определяемый в зависимости от ЧСС _{макс} (1-5): 1–50–60%; 2–60–70%; 3–70–80%; 4–80–90%; 5–90–100%	20' при 55% + 20' при 65%	$(20 \times 1) + (20 \times 2) = 60$
Метод тренировочных импульсов TRIMPS “De Luca”	Используется трехфазная модель на основе двух метаболических порогов при умножении времени нахождения в определенной фазе на 1/2/3	20' в фазе 1 + 20' в фазе 2 + 10' в фазе 3	$(20 \times 1) + (20 \times 2) + (10 \times 3) = 90$
Индекс общей потребности Piuta G	Умножается продолжительность нагрузки на среднюю ЧСС в % от максимальной ЧСС или резерва ЧСС и делится на общее время нагрузки	20' до 60% ЧСС _{макс} + 10 × 2' до 85% ЧСС _{макс}	$20 \times 60 + ((10 \times 2) \times 85)/20 + 20 = 72,5$
Метод определения единиц тренировочной нагрузки Mujika I	Умножается коэффициент интенсивности нагрузки × время в заданной зоне интенсивности плавания. Восстановление (0); аэробная легкая (1); аэробная средняя (2); анаэробный порог (3); интенсивная аэробная (4); анаэробная (5); скоростная (8); соревновательная (10)	Общие показатели в зонах интенсивности: Аэробная легкая: 1000 Аэробная средняя: 800 Анаэробный порог: 2000 Скоростная: 200	$(15 \times 1) + (11 \times 8) + (26 \times 3) + (2 \times 8) = 197$

Продолжение таблицы 1

Метод	Описание	Пример нагрузки	Пример расчета
Метод определения ОИВН во время тренировки Foster C	Умножается балл восприятия общей интенсивности тренировки (шкала ОИВН 0–10) на общую продолжительность тренировки	Комплексная тренировка продолжительностью 55'	Оценка "5" $55 \times 5 = 275$
Метод определения индекса тренировочных импульсов TRIMPS Banister	$TRIMP = \text{минут} \times (\text{коэффициент [фактор]} \times \text{соотношение ЧСС} \times \text{эксп} (\text{Коэффициент В} \times \text{соотношение ЧСС}))$ $\text{Соотношение ЧСС} = (\text{ЧСС}_{\text{средняя}} - \text{ЧСС}_{\text{покоя}}) / (\text{ЧСС}_{\text{макс}} - \text{ЧСС}_{\text{покоя}})$ Коэффициент А = 0,86 и Коэффициент В = 1,67 для женщин. Модификация Morton et al.[8]: $TRIMP = \text{минут} \times \text{соотношение ЧСС} \times 2718 \text{ эксп} (\text{Коэффициент В} \times \text{соотношение ЧСС})$		
TRIMPS Hayes and Quinn	К первоначальной концепции добавлено рассмотрение отдельных частей тренировок и пауз с применением различных уравнений		
Метод оценки уровня тренировочного стресса (UTC –англ. TSS) Allen H	$\text{Расчет UTC} = (\text{СЕК} \times \text{НМ}^{\text{®}} \times \text{КИ}^{\text{®}}) / (\text{ФПМ} \times 3600) \times 100$ где СЕК – продолжительность нагрузки в секундах, НМ – нормализованная мощность, КИ - коэффициент интенсивности (% ФПМ), ФПМ - функциональная пороговая мощность (функциональная пороговая мощность рассчитывается как лучший средний показатель в течение 1 ч и определяется при проведении 20-минутных тестов). 3600 - количество секунд в 1 часе.		

Вместе с тем, внутренняя нагрузка оценивает биологический и психологический стресс, которому спортсмен подвергается во время тренировки, и характеризует нарушения гомеостаза физиологических и метаболических процессов во время тренировки (например, ЧСС и оценка индивидуального восприятия нагрузки) (рисунок 1).

Организм спортсменов не способен бесконечно долго переносить высокую интенсивность нагрузок при высоком объеме, неизбежно развивается утомление, не довосстановление и, как следствие, перетренированность. Поэтому перед тренером стоит важнейшая задача постоянно анализировать соотношение между интенсивностью и объемом тренировок при планировании количества и типов рабочих нагрузок во время разных периодов подготовки в течение сезона.



Рисунок 1 – Характеристика тренировочной нагрузки

В качестве наиболее простых и эффективных средств оценки показателей внутренней стороны тренировочной нагрузки широко применяются десятибалльная шкала Борга и Шкала RPE (Rating of Perceived Exertion) (таблица 2).

Таблица 2 – Способы оценки показателей «внутренней» стороны тренировочной нагрузки

Балл	Десятибалльная шкала Борга	Шкала RPE
0	Состояние покоя	Отдых
1	Очень легко	Отдых
2	Легко	Легко
3	Умеренная нагрузка	Средне
4	Довольно тяжело	Немного тяжело
5	Тяжело	Тяжело
6	Тяжело	Тяжело
7	Очень тяжело	Очень тяжело
8	Очень тяжело	Очень тяжело
9	Очень-очень тяжело	Очень-очень тяжело
10	Максимальная нагрузка	Запредельная тренировка (или соревнование)

Применение оценки индивидуального восприятия нагрузки за тренировку (Session RPE) также является одним из приоритетных компонентов системы контроля тренировочных нагрузок, который позволяет охватывать все аспекты тренировочной и соревновательной деятельности.

Измерение тренировочной нагрузки при помощи показателя Session RPE, отражающего восприятие спортсменом своих усилий во время тренировки или соревнования (шкала от 0 до 10), проводится без использования кардиомониторов [31]. При этом оценку тренировочного занятия спортсмен должен произвести в течение 30 мин после завершения тренировки (или соревнования) (формула (1)).

$$\text{Тренировочная нагрузка} = t \times \text{Session RPE} \quad (1)$$

где:

t – продолжительность тренировки, мин;

Session RPE – соответствующее число из таблицы.

Необходимо учитывать, что существуют различия между предполагаемым тренером и воспринимаемым спортсменом тренировочным стимулом. Спортсмены могут воспринимать низкоинтенсивные тренировки как более интенсивные, а высокоинтенсивные тренировки как менее интенсивные, чем это ожидалось тренером. Один и тот же спортсмен может каждый день по-разному воспринимать одну и ту же внешнюю тренировочную нагрузку, причем это процесс носит уникальный и специфический для каждого человека характер. Поэтому взаимосвязь между оценками индивидуального восприятия интенсивности нагрузки спортсмена и тренера отличается уникальным характером для каждого спортсмена, что необходимо учитывать особенно при работе со спортсменами высокой квалификации.

Существует современный способ определения тренировочной нагрузки с учетом уровня ее интенсивности - определение тренировочного импульса (TRIMP). Оценка TRIMP рассчитывается путем умножения продолжительности тренировочной нагрузки в каждой зоне интенсивности на соответствующий множитель. Например, 1 минута в первой зоне интенсивности (ниже первого вентиляционного порога) оценивается в 1 условную единицу, 1 минута во второй зоне интенсивности (между первым и вторым вентиляционными порогами) оценивается в 2 единицы, а 1 минута в

третьей зоне интенсивности (выше второго вентиляционного порога) оценивается в 3 единицы. Общий балл TRIMP представляет собой сумму условных единиц нагрузки во всех зонах интенсивности. При этом рассчитывается «общий TRIMP» для общей продолжительности тренировочного периода, «еженедельный TRIMP» тренировочного вмешательства, и «TRIMP за одну тренировку». Такой метод количественного определения тренировочной нагрузки позволяет учитывать зависимость между использованием высокого тренировочного импульса во время интервальной тренировки и повышением показателя МПК.

В последнее время набирают популярность программы для смартфонов, такие как «HRV4Training», которые позволяют ежедневно регистрировать значения вариабельность ритма сердца, что облегчает адаптацию тренировочных планов каждого спортсмена с учетом адекватности нагрузки и оптимизации результативности.

Российскими учеными разработан метод оперативной оценки и коррекции параметров тренировочных нагрузок для построения индивидуальных моделей подготовленности спортсменов и их реализации в системе «спортсмен-тренер-спортсмен».

Планирование тренировочных нагрузок обычно осуществляется с учетом деление больших периодов подготовки, например, годовых, олимпийских, на циклы, для достижения максимального уровня физической, технической и психологической подготовленности спортсменов к выступлению на соревнованиях. При этом долгосрочное планирование подразумевает обобщенное распределение средств и методов подготовки, рассчитанное на весь сезон. Поэтому на практике широко используется планирование более коротких временных периодов с подробным изложением задач, которые должны быть выполнены во время каждой тренировки, например в течение недельного цикла. Оптимальный вариант планирования должен учитывать цели и задачи долгосрочного и краткосрочного планов, а также ежедневные изменения индивидуальных показателей

подготовленности спортсмена. Этот процесс требует больших затрат времени и обычно применяется исключительно по отношению к профессиональным спортсменам высочайшего класса.

Эффективность планирования спортивной подготовки обусловлена адекватностью и своевременностью использования интенсивности и объема тренировочных нагрузок в цикле подготовки. Объем и интенсивность тренировочных нагрузок являются основными параметрами, учитываемыми при планировании и управлении подготовкой спортсменов. Несмотря на большое количество исследований, проведенных в России и за рубежом, до настоящего времени продолжается дискуссия относительно градаций интенсивности нагрузок, их распределения в тренировочных циклах, а также соответствия педагогическим задачам. Более того, термины «периодизация» и «программирование»/«планирование» часто используются зарубежными авторами как взаимозаменяемые, хотя следует отличать периодизацию (долгосрочная общая организация тренировок) от программирования (краткосрочное планирование отдельных тренировок и комплексов упражнений).

В настоящее время существуют традиционная «линейная» и «обратная» модели распределения нагрузки в летних циклических видах спорта. В первой модели в начале цикла подготовки используются тренировки высокого объема и низкой интенсивности, к концу – интенсивность нагрузки постепенно увеличивается, а объема – уменьшается.

Вторая модель «обратного» планирования, наоборот, предполагает на начальных этапах подготовки нагрузки высокой интенсивности и низкого объема с дальнейшим постепенным снижением (или сохранением) интенсивности и увеличением объема. При этом модель «обратного» планирования наиболее эффективна для развития скоростно-силовых способностей спортсменов. Одним из важнейших показателей, который необходимо учитывать при планировании физических нагрузок, является интенсивность их выполнения, непосредственно влияющая на

физиологические адаптации и работоспособность спортсменов. Необходимо учитывать, что интенсивность тренировочных нагрузок имеет большее значение для повышения результативности, а регулирование объема является вспомогательным фактором.

В гребле на байдарках-двойках, например, на дистанции 1000 м, в течение годового цикла постоянно увеличивается продолжительность специальных тренировок, при этом основная работа проходит в зонах низкой интенсивности нагрузки. Нагрузка высокой интенсивности занимает 54% общего тренировочного времени только на начальном этапе подготовки, затем преобладают нагрузки низкой интенсивности (55,2%-64,5%). Во время главного соревнования рабочая нагрузка в зонах высокой интенсивности увеличивается, однако, значительный объем приходится на восстановление в 1 и 2 зонах. Вместе с тем, при подготовке к первому соревнованию сезона продолжительность тренировочной работы в пятой зоне невелика (0,2-0,8%), несмотря на то, что соревновательная деятельность гребцов осуществляется именно при таких нагрузках [7].

1.3 Зоны интенсивности (мощности)

Традиционно в зарубежной научной литературе выделяют 3 основных физиологически обусловленных зоны интенсивности физических нагрузок в циклических видах спорта. Эти зоны (зона 1, 2 и 3) определяются в зависимости от индивидуальных показателей аэробного и анаэробного порогов или пороговых значений уровня лактата в крови и учитываются при выборе варианта распределения нагрузок. Зона 1 характеризует уровень интенсивности ниже аэробного порога (менее 2,5 ммоль/л КЛК или менее 80% МПК), зона 2 – интенсивность физических нагрузок от аэробного до анаэробного порога (2,5-4,0 ммоль/л КЛК или 81–87% МПК), зона 3 соответствует уровню интенсивности выше анаэробного порога (более 4,0 ммоль/л КЛК или более 88% МПК) [17].

В гребле на байдарках и каноэ с целью количественного определения данных зон интенсивности во время тренировок проводится мониторинг

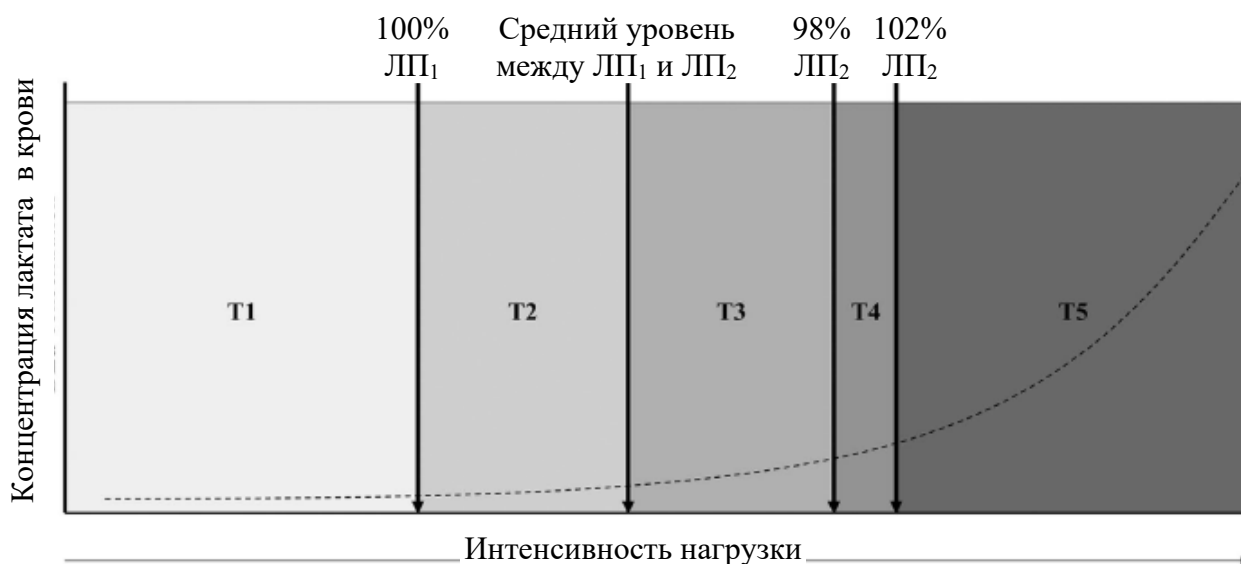
различных внутренних (ЧСС, ПК, КЛК) и внешних (скорость, выходная мощность) показателей. Например, зоны интенсивности по показателям ЧСС ($\text{РИТ}_{\text{КЛК-ЧСС}}$) и скорости ($\text{РИТ}_{\text{КЛК-V}}$) устанавливаются на основе регистрации значений ЧСС и скорости гребли, соответствующих определенным уровням концентрации лактата в крови (КЛК), в ходе проведения ступенчатого нагрузочного теста. При этом зоне 1 соответствуют показатели ЧСС и скорости, начиная от 60% пиковой частоты сердечных сокращений ($\text{ЧСС}_{\text{пик}}$), до уровня КЛК 2,5 ммоль/л; зоне 2 – показатели ЧСС и скорости, при уровне КЛК 2,5-4,0 ммоль/л, и зоне 3 – показатели ЧСС и скорости, превышающих КЛК, равную 4,0 ммоль/л. Зоны интенсивности на основе показателя темпа гонки ($\text{РИТ}_{\text{темп гонки}}$) определяются для зоны 1 как скорость в диапазоне от 60% $\text{ЧСС}_{\text{пик}}$ и до 85% соревновательного темпа гребли, зона 2 – скорость от 86 до 95% соревновательного темпа и зона 3 – скорость при уровне более 95% соревновательного темпа. Использование метода распределения нагрузки на основе темпа гонки обосновано во время соревновательных периодов. Однако, во время подготовительных периодов, характеризующихся меньшим акцентом на достижение оптимального темпа гребли для определенной дистанции, более целесообразно применение методов, основанных на определении пороговых физиологических показателей [17].

При этом тренировочные нагрузки байдарочников высокого класса рассматриваются также в соответствии с 5 зонами интенсивности: низкая интенсивность нагрузки характеризуется зоной 1 ($\text{ЧСС } 140 \pm 10$ уд/мин, концентрация лактата в крови (КЛК) до 2,0 ммоль/л) и зоной 2 ($\text{ЧСС } 155 \pm 5$ уд/мин, КЛК 2,1–3 ммоль/л), а высокоинтенсивные нагрузки – зонами 3-5 ($\text{ЧСС } 165 \pm 5$ уд/мин, КЛК 3,1–5 ммоль/л; $\text{ЧСС } 175 \pm 5$ уд/мин, КЛК 5,1–8 ммоль/л; $\text{ЧСС } 180\text{--}185$ уд/мин, КЛК 8,1 ммоль/л и выше, соответственно) (таблица 3) [7].

У байдарочников-спринтеров зоны интенсивности тренировок также определяются в соответствии с лактатными порогами (рисунок 2) [9].

Таблица 3 – Характеристики рабочей нагрузки байдарочников во время первого года 4-летнего олимпийского цикла

Этапы	Количество тренировок (п)	Общее время (мин)	Время тренировок по гребле (% общего времени)	Время силовых тренировок (% общего времени)	Зоны интенсивности (% времени тренировок по гребле)				
					1	2	3	4	5
Подготовительные									
I	41	7056.59	63.86	36.14	23.00	23.00	39.00	14.00	1.00
II	90	11,740.35	72.49	27.51	30.80	24.39	29.69	13.83	1.29
III	42	4770.22	71.07	28.93	40.62	23.90	20.68	13.91	0.89
Соревновательные									
IV	51	4028.10	87.59	12.41	44.46	21.19	24.92	9.25	0.18
V	21	1535.10	89.06	10.94	34.20	25.00	28.00	12.00	0.80



Пунктирная линия показывает экспоненциальный рост КЛК, связанный с увеличением интенсивности физической нагрузки. ЛП₁ – первый порог КЛК; ЛП₂ – второй порог КЛК; T1 - легкие аэробные тренировки; T2 – умеренные аэробные тренировки; T3 – тяжелые аэробные тренировки; T4 – пороговые тренировки; и T5 - максимальные аэробные тренировки (темп заезда на 1000 м).

Рисунок 2 – Распределение зон интенсивности тренировок, выполняемых байдарочниками-спринтерами

Тренировочная и соревновательная деятельность гребцов в естественных и лабораторных условиях существенно отличаются. Поэтому имеются данные, что зоны интенсивности, определенные, на основе выходной мощности в лабораторных условиях на эргометре, не могут использоваться для тренировок на воде. Вместе с тем, частота гребков при

первом и втором лактатных порогах значительно выше в ходе лабораторного теста. Таким образом, использование частоты гребков для выделения зон интенсивности нагрузки при определенных уровнях лактата может привести к переоценке интенсивности нагрузок во время гребли на воде. При этом рекомендуется использовать ступенчатый тест с постепенным увеличением нагрузки на воде (5-6 этапов 4-минутной работы при субмаксимальной физической нагрузке) для более точного определения зон интенсивности тренировок гребцов в естественных условиях водоема, что, в свою очередь, позволит тренерам более точно устанавливать и оценивать интенсивность тренировочных нагрузок для спортсменов и тем самым предотвращать перетренированность или недостаток нагрузок. Вместе с тем проведение лабораторного тестирования может эффективно применяться для оценки максимальных физиологических возможностей байдарочников в контролируемых условиях благодаря простой процедуре сбора данных [28].

В Российской Федерации принята следующая классификация тренировочных нагрузок в гребле на байдарках и каноэ: 1 зона - $< 69\%$ от соревновательной скорости, содержание лактата крови < 2 ммоль/л; 2 зона – $70-80\%$ от соревновательной скорости, содержание лактата крови $2,1-4,0$ ммоль/л; 3 зона – $81-89\%$ от соревновательной скорости, содержание лактата крови $4,9-8,0$ ммоль/л; 4 зона – $90-100\%$ от соревновательной скорости, содержание лактата крови $> 8,1$ ммоль/л; 5 зона – скорость максимальная.

При этом российскими и зарубежными специалистами также выделяются 5 зон мощности, соответствующие определенной скорости движения лодки. Так, для гребцов-байдарочников 1 зона соответствует скорости до 12 км/ч; 2 зона – $12-14,5$ км/ч; 3 зона – $14,5-16$ км/ч; 4 зона – $16-17$ км/ч; 5 зона – максимальной скорости. А для гребцов-каноистов – 1 зона – до 11 км/ч; 2 зона – $11-13,5$ км/ч; 3 зона – $13,5-15,5$ км/ч; 4 зона – $15,5-16,5$ км/ч; 5 зона - максимальная скорость [30].

Российские специалисты предлагают использовать оценку энергетического характера тренировочных нагрузок по физиологическим и

биохимическим показателям нагрузки: ЧСС, уд./мин; потребление кислорода, л/мин; содержание лактата в крови, ммоль/л; рН крови; избыток буферных оснований крови (BE), м-экв/л.

Специалисты из Великобритании также предлагают оценивать нагрузку по ее интенсивности: интенсивность 100% - мощность нагрузки на уровне анаэробного порога; дальнейшее распределение зон интенсивности вверх и вниз с шагом в 10%; работа ниже 70% интенсивности – восстановительная; на уровне 70% - аэробная длительная; на уровне 80% - аэробная средняя; на уровне 90% - аэробная темповая; 100% - на уровне анаэробного порога; 110% - МПК; 120% - анаэробная работа; 130% - скоростная работа

Американские специалисты предлагают ориентироваться на зависимость «мощность – время работы». При этом критерием оценки выступает мощность анаэробного порога (которую можно поддерживать в течение 60 мин). Таким образом выделяется 7 зон интенсивности:

- меньше 56% - восстановительная;
- 56-75% - экстенсивная выносливость;
- 76-90% - интенсивная выносливость;
- 91-105% - зона порога анаэробного обмена (ПАНО);
- 106-120% - аэробная мощность;
- 121-150% - анаэробная мощность;
- больше 151% - анаэробная алактатная мощность.

Один из ведущих специалистов по гребле на байдарках и каноэ Квашук П.В. предлагает следующие варианты деления нагрузки на зоны интенсивности:

- а) по относительной мощности:
 - 1 зона – умеренная (восстановительная);
 - 2 зона - умеренная (экстенсивная);
 - 3 зона - умеренная (интенсивная);
 - 4 зона - большая;

- 5 зона - субмаксимальная (критическая);
- 6 зона - максимальная (надкритическая).

б) по метаболической направленности:

- 1 зона - анаэробный порог;
- 2 зона - анаэробный порог;
- 3 зона - больше анаэробного порога;
- 4 зона - меньше максимального потребления кислорода ($\text{VO}_2 \text{ max}$);
- 5 зона - максимальное потребление кислорода;
- 6 зона - больше максимального потребления кислорода

(при этом 1-3 зоны аэробной направленности; 4-5 зоны – аэробно-анаэробной; 6 зона – анаэробная)

в) по уровню накопления лактата в крови:

- 1 зона - меньше 2 ммоль/л;
- 2 зона - 2-3 ммоль/л;
- 3 зона - 4-5 ммоль/л;
- 4 зона - 6-7 ммоль/л;
- 5 зона - 8-10 ммоль/л;
- 6 зона - больше 11 ммоль/л.

г) по энергетическим субстратам:

- 1-2-я зоны - жирные кислоты;
- 3-я зона - жирные кислоты, гликоген;
- 4-5-я зоны - гликоген;
- 6-я зона - аденозинтрифосфат (АТФ), креатинфосфат (КРФ), гликоген.

Другим известным ученым Верлиным С.В. разработана классификация тренировочных нагрузок для высококвалифицированных гребцов на байдарках и каноэ, специализирующихся в спринте. Зоны интенсивности и направленность нагрузки определяются относительно процента от скорости на дистанции 200 м и уровня накопления лактата в крови:

- 1 зона (аэробная восстановительная, специальная силовая и техническая работа в аэробном режиме); интенсивность нагрузки – до 70 %

от скорости на дистанции 200 м; уровень накопления лактата в крови – меньше 3 ммоль/л;

- 2 зона (развитие базовой выносливости – отрезки свыше 800 м); интенсивность нагрузки – 71-90 % от максимальной скорости на дистанции 200 м; уровень накопления лактата в крови – 3-5 ммоль/л;

- 3 зона (развитие специальной дистанционной выносливости – отрезки 300-800 м); интенсивность нагрузки – 81-90 % от максимальной скорости на дистанции 200 м; уровень накопления лактата – 3-8 ммоль/л; коэффициент интенсивности гликолиза – 0,10-0,29;

- 4 зона (развитие специальной соревновательной выносливости – отрезки 100-300 м); интенсивность нагрузки – 90-100 % от максимальной скорости на дистанции 200 м; уровень накопления лактата в крови – 9-12 ммоль/л; коэффициент интенсивности гликолиза – 0,30-0,45;

- 5 зона (развитие быстроты и стартовой мощности – отрезки 20-80 м); интенсивность нагрузки – максимальная; уровень накопления лактата в крови – меньше 6 ммоль/л.

Специалисты из Республики Беларусь [29] при определении зон интенсивности тренировочных нагрузок ориентируются на уровень накопления лактата в крови, а также, что действительно актуально, продолжительность упражнений:

а) первый вариант зон мощности:

- гребля в зоне умеренной мощности свыше 10 мин (в километрах и процентах) при содержании лактата в крови < 2 ммоль/л;

- гребля в зоне большой мощности от 2 до 10 мин (в километрах и процентах) при содержании лактата > 8 ммоль/л;

- гребля в зоне 2 субмаксимальной мощности - от 40 с до 2 мин (в километрах и процентах) при содержании лактата 4-8 ммоль/л;

- гребля в зоне 1 субмаксимальной мощности - от 15 до 40 с при содержании лактата 2-4 ммоль/л;

- гребля в зоне максимальной мощности - до 15 с (в километрах и

процентах) при содержании лактата 0-1 ммоль/л.

б) второй вариант зон мощности:

- работа максимальной мощности выполняется в зоне, продолжительность которой составляет 10-20 с;
- субмаксимальная по мощности работа выполняется в зоне, длящейся от 20 с до 5 мин;
- работа большой мощности - в зоне от 5 до 30 мин;
- работа умеренной мощности - выполняется работа меньшей мощности, продолжительность работы в этой зоне - свыше 30 мин.

Согласно классификация Н.И. Волкова: 1 зона (зона максимальной мощности) длится не более 15 с; 2 зона (зона субмаксимальной мощности) разделена на две: продолжительность первой 15-40 с, продолжительность второй – от 40 с до 2-х мин; 4 зона (зона большой мощности) составляет от 2 до 10 мин; 5 зона (зона умеренной мощности) составляет свыше 10 мин». При этом автором по характеру энергообеспечения мышечной деятельности выделяются следующие зоны:

- 1 зона - аэробный режим;
- 2 зона – граница ПАНО (но не выше показателя ПАНО);
- 3 и 4 зоны – преобладают анаэробные процессы;
- 5-я зона - тренировка только фосфатного механизма, субстратом которого является АТФ.

Также отмечается, что в гребле на байдарках и каноэ 3 зона (зона субмаксимальной мощности) соответствует дистанции 500 м, 4-я зона (зона большой мощности) – дистанции 1000 м, 5-я зона (зона умеренной мощности) – дистанция 5000 м».

В зарубежной литературе в настоящее время выделяются 4 варианта распределения интенсивности тренировочных (РИТ) нагрузок: поляризационная, пирамидальная, пороговая и высокоинтенсивная модели. Как в пирамидальной, так и в поляризованной модели распределения интенсивности тренировок около 80% общего тренировочного объема

приходится на тренировки в зоне 1. Однако в пирамидальной модели РИТ оставшиеся 20% тренировок проводятся в зоне 2 и 3, в то время как в поляризационной модели РИТ эти 20% выполняются главным образом в зоне 3, и меньшем объеме тренировок в зоне 2. Напротив, пороговая модель РИТ предусматривает высокую долю тренировочного объема в зоне 2 (более 35%), а оставшегося – в зоне 1. Кроме этого также используются модели РИТ, включающие нагрузки в зонах 4 и 5.

В отечественной гребле на каноэ распределение тренировочных нагрузок в годичном цикле подготовки соответствует пирамидальной модели: гребля в зоне I (лактат < 2 ммоль/л, скорость до 60% от максимальной) – 1699-1962 км в год; в зоне 2 (лактат 2-4 ммоль/л, скорость 70-80% от максимальной) - 1068-1464 км; в зоне 3 (лактат 4-8 ммоль/л, скорость 80-85% от максимальной) – 471-623 км; в зоне 4 (лактат >8 ммоль/л, скорость 90-100% от максимальной) – 97-280км; в алактатной зоне (скорость максимальная) – 50-97 км [31, 33].

При этом соотношение нагрузок разной интенсивности в годичном цикле подготовки российских гребцов на байдарках следующее: в первом базовом цикле подготовки в 1 зоне реализуются 47,38% нагрузок, во 2 зоне – 43,31%, в 3 зоне – 7,06%, в 4 зоне - 1,66%, в 5 зоне - 0,58%; во втором базовом цикле: в 1 зоне - 45,27%, во 2 зоне – 38,22%, в 3 зоне – 10,25%, в 4 зоне - 5,12%, в 5 зоне - 1,13%; в первом соревновательном цикле: в 1 зоне - 47,77%, во 2 зоне – 30,59%, в 3 зоне – 12,01%, в 4 зоне - 7,04%, в 5 зоне - 2,58%; во втором соревновательном цикле: в 1 зоне - 48,58%, во 2 зоне – 29,95%, в 3 зоне – 12,07%, в 4 зоне - 6,41%, в 5 зоне - 2,98% [30].

В настоящее время результаты научных исследований не дают однозначного ответа на вопрос, какая из моделей РИТ является наиболее эффективной. Согласно результатам опубликованных в последнее время исследований, как поляризационная, так и пирамидальная модели обладают примерно равной эффективностью для повышения работоспособности и результативности соревновательной деятельности спортсменов по сравнению

с другими моделями. Это объясняется различием применяемых методов количественного анализа.

1.4 Интервальные тренировки

Уровень физической работоспособности спортсменов, специализирующихся на средних и длинных дистанциях, определяется максимальной аэробной мощностью, которая выражается величиной максимального потребления кислорода (МПК). Методы повышения МПК чаще всего основаны на применении двух тренировочных режимов: непрерывного и интервального. Первый – предусматривает использование продолжительных физических нагрузок субмаксимальной интенсивности, которые вызывают адаптации организма, связанные с потреблением кислорода. Второй – основан на выполнении повторяющихся циклов нагрузки высокой интенсивности (на уровне или выше максимальной устойчивой концентрации лактата в крови), чередующихся с периодами восстановления (выполнение нагрузок низкой интенсивности или состояние покоя), во время которых происходит восполнение кислорода в организме спортсмена. Популярность применения интервальных методов тренировок возросла с получением научно обоснованных доказательств аналогичного, а иногда и более высокого улучшения показателей МПК по сравнению с непрерывными методами тренировок.

Результаты зарубежных научных исследований свидетельствуют о том, что интервальные тренировки способствуют повышению результативности в большей степени по сравнению с другими типами тренировок, применяемыми в циклических видах спорта. При этом для развития выносливости наиболее эффективны интервальные тренировки высокой интенсивности с большей продолжительностью периодов работы (до 4-5 мин), в ходе проведения которых формируются оптимальные физиологические реакции адаптации сердечно-сосудистой системы, повышается концентрация гемоглобина, гематокрита и улучшаются аэробные возможности организма спортсменов, что обеспечивают

повышение результативности спортсменов [7]. При этом острое воздействия интенсивных тренировок с короткими интервалами (30 с), включающими 3 подхода по 13×30 секунд с 15-секундным активным восстановлением (всего 19,5 минут) позволяют повысить показатели выходной мощности и времени работы при 90% МПК и 90% ЧСС_{пик} у спортсменов-спринтеров.

В специальной литературе обычно рассматриваются две основные формы тренировок: интервальная тренировка высокой интенсивности (ВИИТ) и спринтерская интервальная тренировка (СИТ) (таблица 4). Причем данные тренировочные методы становятся все более распространенными в циклических видах спорта, требующих проявления выносливости. При этом использование высокоинтенсивных тренировок с длинными и короткими рабочими интервалами в дополнение к низкоинтенсивным тренировкам, способствует повышению уровня физической работоспособности спортсменов по сравнению с применением одних только низкоинтенсивных тренировок. Методика проведения таких тренировок основана на сокращении объема и увеличении интенсивности тренировок для дальнейшего стимулирования роста спортивных результатов. Основное различие между этими тренировочными методами заключается в соотношении между периодами работы и отдыха, что обуславливает различия в распределении интенсивности тренировочной нагрузки при применении каждого из них. ВИИТ определяется как последовательность повторяющихся рабочих интервалов короткой или средней продолжительности (до 5 минут) которые чередуются с периодами неполного восстановления (соотношение между периодами работы и отдыха обычно – 1:1).

Таблица 4 – Пример программ интервальных тренировок

Группа	Тип ИТ	Продолжительность программы (недель)	Частота тренировок	Повторения рабочих интервалов	Продолжительность работы (мин)	Интенсивность работы (%)	Режим восстановления	Продолжительность восстановления (мин)	Внешняя работа во время тренировки (у.е.)	Общая внешняя работа (у.е.)
Medium-ВИИТ	ВИИТ	4	2.0	8.0	2.5	75	Active	3.0	1500	12,000
SIT	SIT	4	2.0	10.0	0.5	125	Active	4.0	625	5 000
Medium- ВИИТ	ВИИТ	10	2.0	8.0	3.3	87	Active	3.5	2296	45,936
SIT	SIT	10	2.0	12.0	0.5	114	Active	4.5	684	13,680
Long- ВИИТ	ВИИТ	4	3.0	5.5	4.0	73	Active	2.0	1606	19,272
SIT	SIT	4	3.0	6.6	0.5	168	Passive	4.0	554	6653
Long- ВИИТ	ВИИТ	6	2.8	6.3	4.7	79 ^a	Active	4.0	2339	39,298
SIT	SIT	6	2.8	7.5	0.5	153 ^a	Active	4.0	575	9664
Medium- ВИИТ-1	ВИИТ	4	2.0	8.0	2.4	100	Passive	4.8	1920	15,360
Mcdium-ВИИТ-2	ВИИТ	4	2.0	8.0	2.6	100	Passive	4.0	2640	16,640
SIT	SIT	4	2.0	12.0	0.5	185	Passive	4.5	1110	8880
Short-ВИИТ	ВИИТ	3	2.0	12.0	1.0	100	Active	4.0	2720	7200
Mcdium-ВИИТ	ВИИТ	3	2.0	12.0	2.0	90	Active	3.0	2160	12,960
Long- ВИИТ	ВИИТ	3	2.0	8.0	4.0	85	Active	1.5	1200	16,320
SIT	SIT	3	2.0	12.0	0.5	175	Active	4.5	1050	6300

Примечания

1 Medium-ВИИТ - ВИИТ средней продолжительности.

2 Long-ВИИТ - ВИИТ длительной продолжительности.

3 Short-ВИИТ - ВИИТ краткой продолжительности.

4 SIT – СИТ.

5 Active – Активное.

6 Passive – Пассивное.

7 Все показатели представлены как средние значения для каждой категории, внешняя работа во время тренировки – произведение количества повторений рабочих интервалов, продолжительности работы и интенсивности работы; общая внешняя работа – произведение внешней работы во время тренировки, продолжительности программы и частоты тренировок.

8 а - Средняя интенсивность тренировок в соответствующей подгруппе, применяемая в случае отсутствия данных.

При этом интенсивность нагрузки обычно находится на уровне между лактатным порогом (вторым вентиляционным порогом) и максимальным потреблением кислорода (МПК). При этом если максимальное потребление кислорода не может быть определено в ходе тестирования физической нагрузки, применяют показатель пикового потребления кислорода для определения верхней границы зоны интенсивности. ВИИТ стимулируют в основном краткосрочные метаболические изменения периферийных мышц, в то время как вызываемые ими структурные адаптации сердечно-сосудистой системы проявляются в течение более длительного периода.

По мнению ряда зарубежных специалистов СИТ и повторная спринтерская тренировка (СПТ) являются в основном взаимозаменяемыми и стимулируют высокую степень нервно-мышечного и метаболического стресса, при этом вклад аэробной системы энергообеспечения возрастает в зависимости от количества последовательных спринтерских заездов. Например, СПТ предусматривает выполнение трех или более коротких (менее 30 с) спринтерских упражнений с максимальной интенсивностью нагрузки, чередующихся с периодами неполного восстановления (менее 60 с), при этом общая продолжительность работы достигает примерно 15 минут. В некоторых исследованиях повторные периоды физических нагрузок при спринтерских интервальных тренировках (СИТ) рассматриваются как нагрузки сверхтяжелой (экстремальной) зоны интенсивности (больше выходной мощности или скорости при МПК). Однако чаще всего рабочие интервалы СИТ выполняются при гораздо более высокой интенсивности, обычно более 150% выходной мощности при МПК.

Для повышения аэробных возможностей у высококвалифицированных байдарочников-спринтеров применяется комплекс 30-минутных тренировок аэробной выносливости (непрерывное чередование 5 минутной работы во второй и третьей зонах) и 20-минутных аэробных интервальных тренировок с максимальной нагрузкой (чередование 5 минутной умеренной работы во второй зоне и высокоинтенсивной работы 5 × 30 сек в пятой зоне

интенсивности, интервал отдыха между повторениями 30 с) [9].

Существуют также методы сочетания дополнительных концентрированных блоков интервальных тренировок высокой интенсивности СИТ и ВИИТ. Например, в гребле различная последовательности блоков ВИИТ-СИТ (в течение первых 3 недель выполняются ВИИТ недель, а затем в течение следующих 3 недель – СИТ) или СИТ-ВИИТ (в начале - 3 недели СИТ, а затем - 3 недели ВИИТ) способствует повышению результативности гребцов высокой квалификации, при этом изменения показателей эффективности гребли обусловлены дополнительным использованием любого типа высокоинтенсивных интервальных тренировок (ВИИТ или СИТ) и не зависят от специфики рабочих интервалов. Тренировки выполняются на стационарном гребном эргометре три раза в неделю в течение 3 недель (всего 8 тренировок, в течение последней недели запланировано только две тренировки для восстановления). ВИИТ состоит из 8 рабочих интервалов, выполняемых при 95% средней выходной мощности на дистанции 2000 м, продолжительность каждого интервала составляет 2,5 мин, между рабочими интервалами предусмотрены периоды восстановления продолжительностью 2,5 мин (ВИИТ – $8 \times 2 \text{ мин } 30 \text{ с}$, восстановление 2 мин 30 с). СИТ состоит трех подходов по семи интервалов максимальной гребли с полной длиной гребка (130% средней выходной мощности на дистанции 2000 м). Длительность каждого рабочего интервала составляет 30 с (темп – 40 гребков/мин), период восстановления между интервалами – 60 с. После каждого подхода следует 5-минутный период восстановления (СИТ – $3 \times (7 \times 30 \text{ с})$, восстановление 60 с). При этом наиболее эффективной периодизацией высокоинтенсивных тренировок во время соревновательного сезона является планирование восьми высокоинтенсивных тренировок (ВИИТ или СИТ) с периодичностью проведения один раз в течение трех макроциклов (один макроцикл длится 4 недели). При выборе типа экспериментальных тренировок рекомендуется отдавать предпочтение ВИИТ при планировании блока из 8 тренировок, или любого из двух типов высокоинтенсивных интервальных тренировок (ВИИТ или СИТ) при применении блока из 16 тренировок [27].

Также в гребле на байдарках используются 4-недельные тренировочные программы интервальных тренировок. Например, программа ВИИТ состоит из коротких рабочих интервалов (15 или 30 сек), выполняемые при 110% от максимальной аэробной мощности (МАМ), соотношение между периодами работы и отдыха 1:1, периоды активного восстановления при 50% МАМ. СИТ включают рабочие интервалы гребли максимальной интенсивностью нагрузки на дистанции от 150 м (30 с) до 200 м (40 с), с длительными периодами пассивного восстановления между ними. Все тренировки выполнялись на байдарочном эргометре (таблица 5). Применение ВИИТ с более длинными рабочими интервалами в большей степени способствует повышению результативности выполнения длительных гребных упражнений (более 35 мин) [20].

1.5 Высотные тренировки

Также необходимо упомянуть еще одно тренировочное средство, которое широко применяется на практике большинством тренеров и высококвалифицированных спортсменов в летних циклических видах спорта за рубежом – это планирование проведения регулярных высотных тренировок. По мнению ряда авторов, данные тренировки обеспечивают повышение физической работоспособности спортсменов на уровне моря за счет улучшения аэробной выносливости и работоспособности главным образом, благодаря повышению массы эритроцитов. Потенциальное влияние высотных тренировок определяется дозой гипоксического воздействия, которая зависит от продолжительности пребывания в условиях высоты. При этом среди ученых отсутствует единое мнение по данному вопросу. На данный момент научно доказано небольшое повышение физической работоспособности в ответ на применения высотных тренировок, и при этом открытым остается вопрос, было ли это результатом влияния гипоксии или собственно тренировочных нагрузок.

Таблица 5 – Содержание тренировок ВИИТ и СИТ для байдарочников-спринтеров на дистанциях 200, 500 и 1000 м

ВИИТ - высокоинтенсивные интервальные тренировки						
Тренировки	Подходы	Повторения	Рабочие интервалы (с)	Интервалы отдыха (с)	Интенсивность работы	Интенсивность отдыха
1	2	20	15	15	110% МАР (максимальной аэробной мощности)	50% МАР (максимальной аэробной мощности)
2	2	10	30	30		
3	2	20	15	15		
4	2	10	30	30		
5	3	16	15	15		
6	3	8	30	30		
7	3	20	15	15		
8	3	10	30	30		
9	3	20	15	15		
СИТ - спринтерские интервальные тренировки						
Тренировки	Подходы	Повторения	Рабочие интервалы (м)	Интервалы работа + отдых (мин)	Интенсивность работы	Интенсивность отдыха
1	1	4	200	6	Максимальная	Пассивный
2	1	6	150	5		
3	1	5	200	6		
4	1	5	200	6		
5	1	7	150	5		
6	1	6	200	6		
7	1	7	200	6		
8	1	8	150	5		
9	1	7	200	6		

Помимо этого нельзя полностью исключить возможность проявления эффекта плацебо, при условии первоначальных положительных ожиданий в отношении эффективности данного типа тренировок. С другой стороны, в настоящее время отсутствуют сведения об отрицательном воздействии высотных тренировок на физическую работоспособность спортсменов.

Большие различия индивидуальных реакций у разных людей на условия высоты являются причиной того, что одни спортсмены достигают положительных адаптационных реакций в ходе данного вида подготовки, а другие нет. Учитывая невозможность точного прогнозирования индивидуальных реакций на высотные тренировки, спортсменам следует проверить индивидуальную восприимчивость к их применению в ходе предварительного пребывания на соответствующей спортивной базе при режимах «живи – высоко, тренируйся – высоко» или «живи – высоко, тренируйся – низко». При этом подробный анализ физиологических показателей с учетом эффективности применения высотных тренировок на предварительном этапе позволит спортсменам оценить их потенциальные преимущества и ограничения [26].

1.6 Подводка к соревнованиям и восстановление

Термин «подводка» обозначает значительное сокращение общей тренировочной нагрузки перед важными соревнованиями. Подводка представляет собой кратковременный период выравнивания нагрузки для снижения накопившегося у спортсменов утомления при сохранении высокого уровня подготовленности. Стратегии подводки и результаты ее применения в значительной степени зависят от предшествующей тренировочной нагрузки, поэтому затруднительно рассматривать подводку отдельно от общего процесса периодизации и планирования тренировок. В соответствии с общими научными рекомендациями продолжительность подводки к соревнованию должна составлять 2-3 недели, во время которых осуществляется постепенное нелинейное снижение тренировочного объема на 40–60% при сохранении интенсивности и частоты проведения тренировок.

Также существует подход к достижению пика работоспособности в

период подводки к соревнованию, заключающейся в применении тренировок со сверхнагрузкой (форсированной нагрузкой) на протяжении 2-4 недель и последующего периода поэтапного снижения нагрузки в течение 1-3 недель. Однако реализация данного подхода, требующего 3-7-недельного периода подготовки к основным соревнованиям, для многих элитных спортсменов практически невозможна из-за плотного соревновательного графика. Поэтому, вместо того, чтобы использовать определенный период сверхнагрузки перед периодом подводки, альтернативный подход заключается в применении одного только периода подводки (простое сокращение тренировочного объема в велоспорте в период подводки на 21-60% за 8-14 дней). Однако реализация периода сверхнагрузки перед подводкой обеспечивает достижение более высокого повышения уровня работоспособности по сравнению с использованием одного только периода подводки (сужения).

Rønnestad B.R. с соав. доказали, что реализуемое в сжатые сроки доведение физической работоспособности до пикового уровня в течение 6-дневного периода применения ВИТ со сверхнагрузкой и последующего 5-дневного периода подводки с поэтапным снижением нагрузки на 55% позволяет повысить показатели пикового потребления кислорода, максимальной выходной мощности по сравнению с традиционной подводкой (сужением). Традиционный период подводки с уменьшением тренировочной нагрузки на 40 % занимает 11 дней.

Выбор активного восстановления (АВ) и интенсивности его нагрузки или пассивного восстановления (ПВ) является в настоящее время предметом активного обсуждения. При этом существует мнение, что АВ следует применять при длительных интервалах отдыха (3-4 мин), а ПВ целесообразно для коротких интервалов отдыха (менее 3 мин). Более продолжительные периоды АВ (4 мин) вызывают значительное снижение концентрации лактата в крови по сравнению с короткими АВ (2 мин), которые, в свою очередь повышают активацию анаэробного гликолиза во время последующих рабочих интервалов в результате накопления утомления [21].

Sánchez-Otero T. с соав. в результате сравнительного анализа режимов

восстановления во время аэробных интервальных беговых тренировок (АИТ) (4×2 мин при 100% максимальной аэробной скорости (МАС), отдых 2 мин) установили, что использование ПВ целесообразно для увеличения тренировочного объема за счет увеличения количества высокоинтенсивных рабочих интервалов, а применение АВ рекомендуется для достижения цели максимального увеличения физиологического стресса во время АИТ со средним тренировочным объемом с учетом расстояния, преодоленного во время восстановительных периодов при беге с низким уровнем интенсивности нагрузки (80% ПАНО). С другой стороны во время АИТ с периодами активного восстановления, предусматривающего бег со скоростями, близкими к анаэробному порогу (80% ПАНО), утилизация лактата происходит более эффективно. Применение такого варианта АВ не приводит к увеличению нервно-мышечного утомления, что позволяет выполнять дополнительные рабочие отрезки.

1.7 Стратегии соревновательной деятельности

Зарубежные авторы выделяют несколько стратегий преодоления соревновательной дистанции. Наиболее популярными являются: стратегия максимального темпа на протяжении практически всей дистанции и снижение скорости ближе к финишу («all-out» - «полной отдачи»); стратегия увеличения темпа в начале гонки и постепенное снижение скорости на протяжении всей дистанции («positive» - «положительный профиль»); стратегия постепенного увеличения темпа к концу дистанции («negative» - «отрицательный профиль»). Существуют также стратегии равномерного профиля темпа, U-образный профиль, J-образный профиль, обратный J-образный профиль и переменный профиль распределения темпа.

Например, байдарочники-спринтеры в гребле на дистанции 200 м используют стратегию постепенного увеличения темпа в начале гонки. При этом максимальная скорость (5,82 м/с) достигается на отрезке 40-60 м от старта, затем скорость гребли постепенно снижается до 5,00 м/с к финишу в связи с наступающим утомлением [24]. Отмечается также, что гребцы, которые могут достигнуть более высокую скорость на раннем этапе гонки,

также сохраняют более высокую скорость во время остальной части заезда и добиваются более высокой результативности. При этом у высококвалифицированных спортсменов максимальная частота гребков регистрировалась на дистанции 40 м, а максимальная длина гребка – во второй половине дистанции. После достижения пика длина гребка сохраняется на уровне близкой или равной ее пиковому показателю до конца дистанции.

Также имеются сведения, что на дистанции 200 м гребцы применяют стратегии максимально темпа гребли в течение всей гонки («all-out») и их скорость после фазы ускорения (отрезок 60-70 м) больше не увеличивалась. На стайерских дистанциях гребцы использовали либо стратегию увеличения темпа на старте («positive») (500 м), либо равномерного (1000 м) темпа движения. На дистанции 500 м после достижения максимальной скорости дальнейшее ее увеличение отсутствовало, напротив, наблюдалось ее снижение на 250-метровой отметке. На дистанции 1000 м отмечены множественные колебания скорости. При этом самые результативные гребцы ускорялись примерно на отметке 500 м и затем повторно на 750-800 м, а менее успешным – не удавалось добиться повторного увеличения скорости лодки на финальных этапах гонки. Победители на 1000 м на большей части дистанции до отрезка 700 м поддерживали среднюю скорость лодки, после чего ускорялись для финишного рывка. На данной дистанции неэффективной является стратегия ускорения в середине гонки (между отметками 100 и 700 м), после которого скорость резко снижается. На дистанциях 200 м и 500 м спортсменам недостаточно времени, чтобы использовать другие стратегии темпа гребли, кроме как максимальное стартовое ускорение и дальнейшее сохранение максимально возможной скорости в течение всей дистанции. При этом на дистанции 1000 м используемая гребцами на байдарках и каноэ стратегия темпа гонки должна гарантировать возможность увеличения ими скорости лодки во время финальных 300 м, а сами гребцы смогут наиболее эффективно применять данную стратегии, если не будут увеличивать

скорость лодки выше среднего уровня на протяжении средней части дистанции.

2. Основные направления совершенствования силовой подготовки спортсменов высокой квалификации в гребле на байдарках и каноэ

Силовая подготовка является одной из важнейших составляющих тренировочного процесса. Важность развития силовых качеств (проведения силовых тренировок) для повышения спортивной результативности в последнее время широко обсуждается в научной и тренерской среде. Основным предметом данной дискуссии является использование дополнительных силовых тренировок, реализуемых в условиях спортивного зала, для развития мышц, которые непосредственно задействованы в выполнении соревновательного спортивного движения.

При рассмотрении данной проблемы необходимо учитывать, что важнейшим адаптационным механизмом, развивающимся в организме спортсмена в результате силовых тренировок, является высокий уровень активации и работы нервно-мышечной системы, создающим необходимые базовые условия для развития основных силовых качеств: максимальной силы, взрывной силы и силовой выносливости. Достигнутый при этом уровень силовой подготовленности также характеризует величину адаптационных процессов, связанных со способностью полной активации большей части мотонейронов в течение короткого промежутка времени в больших тренировочных циклах (рисунок 3). Подобные адаптационные изменения являются следствием применения тренировочных нагрузок высокой и максимальной интенсивности.

Для развития максимальных силовых способностей у гребцов-байдарочников используют жим штанги в положении лежа на скамье и тягу штанги в положении лежа на скамье, а с целью повышения силовой выносливости – жим штанги лежа 40 кг за 2 минуты и тягу штанги 40 кг за 2 минуты лежа на скамье [32].



Рисунок 3 – Адаптационные реакции на силовые тренировки

Установлено, что включение изометрических силовых упражнений в план проведения силовых тренировок гребцов-байдарочников способствует повышению показателей средней мощности гребли на дистанции 200 м и всех параметров изометрической силы по сравнению с традиционной тренировкой. При этом увеличение мощности гребли обеспечивает повышением эффективности толкающего усилия нижних конечностей и тягового усилия верхних конечностей. Данная программа изометрических силовых упражнений, рассчитана на 6 недель, предусматривала 2 тренировки в неделю с интервалом между ними 48-72 ч. При этом в отличие от традиционных силовых тренировок в программе изометрических силовых тренировок два последних подхода в приседаниях, жиме и тяге штанги, заменены на изометрические приседания со штангой на плечах, изометрический жим лежа на спине на скамье и изометрическую тягу лежа на скамье лицом вниз, соответственно. В ходе выполнения изометрических силовых упражнений необходимо прилагать максимальную силу к стационарной (неподвижной) штанге с максимальной скоростью и напряжением. Продолжительность каждого повторения упражнения составляет 3 секунды с 3-секундным интервалом отдыха. При этом упражнения выполняются с учетом положения тела гребца, имитирующего начальную фазу проводки с углами сгибания в коленных и локтевых суставах

(изометрические приседания - 100° ; изометрический жим лежа - 90° ; изометрическую тягу - 120°) [16].

Также существует методика изокинетических тренировок на специальном динамометре Isomed 2000 для увеличения силы мышц, вращающих туловище у высококвалифицированных гребцов-спринтеров в гребле байдарках и каноэ. При этом в первые две недели проводятся по 2 тренировки в неделю, а остальные 6 недель – по 3 тренировки. Также скорость выполнения движения постепенно увеличивается, начиная от 30 м/с на 1-ой неделе до 140 м/с - на 8 неделе.

Оптимальным считается включение в тренировочные программы спортсменов комбинации различных тренировок на силу и выносливость, при этом необходимо учитывать взаимное влияние данных типов тренировок и на результативность. Традиционное построение тренировок на силу и выносливость создает противоречащие друг другу стимулы для формирования различных механизмов адаптации в организме спортсменов. Современные исследования свидетельствуют о том, что силовые тренировки могут успешно применяться для повышения эффективности спортивной деятельности, совместно с проведением высокообъемных тренировок выносливости. Эффективность параллельного проведения тренировок такого типа в рамках одной и той же тренировочной программы подтверждена и учеными и тренерами-практиками. По их мнению, дополнительное применение общесиловых тренировок, наряду со специальной подготовкой, способствует повышению уровня подготовленности и результативности спортсменов.

Интенсивность силовых тренировок определяется процентным соотношением от максимальной нагрузки – «одноразового максимума» (% 1RM). При этом интенсивность тренировок максимальной силы в основном устанавливается на уровне от 80% до 100% 1RM. Также оценивается общий объем нагрузки, который определяется как количество подходов и повторений каждого упражнения, при этом разные протоколы проведения

тренировок отличаются разным общим объемом нагрузки. Например, упражнение может состоять из от 1 до 3 подходов и повторений или трех подходов из шести повторений, или одинакового количества подходов при увеличении количества повторений.

Основные современные направления содержания силовой подготовки на рисунке 4 и в таблице 6.



Рисунок 4 – Схематическое представление силовой подготовки

В настоящее время среди зарубежных ученых не существует единого мнения по вопросу: какие силовые тренировки (тренировки максимальной силы, плиометрические силовые тренировки, тренировки взрывной силы и силовые тренировки с сопротивлением) наиболее эффективны для повышения уровня подготовленности спортсменов.

Таблица 6 – Основные современные направления содержания силовой подготовки

 Традиционные силовые тренировки с отягощением	Применяются с достаточно высоким сопротивлением, при этом упражнения низкого объема, то есть малое количество подходов и повторений, и высокой интенсивности, то есть высокие показатели скорости/силы: 90–100% 1RM, 4–5 подходов по 1–6 повторений – более эффективны для развития силовых показателей и деятельности нервно-мышечной системы по сравнению с программами высокообъемных и низкоинтенсивных тренировок.
 Тренировки, основанные на применении плиометрических упражнений	Позволяют увеличить силу и мощность мышц, благодаря улучшению нейромышечных связей, повышению активации двигательных единиц - мотонейронов, а также изменению их координации, степени вовлечения и частоты импульсов. Физиологические механизмы, развивающиеся в организме спортсменов в ходе проведения плиометрических упражнений обусловлены быстрым циклом «растяжения-сокращения», когда мышцы переключаются от быстрого эксцентрического действия – уступающий режим, к концентрическому действию – преодолевающий режим. При этом проведение 3-4 плиометрических тренировок в неделю на протяжении от 6 до 10 недель является наиболее оптимальным вариантом.
 Баллистические тренировки	Данный тип тренировки основан на применении разнообразных метательных движений с отягощением для развития «взрывной» силы. При проведении баллистических тренировок необходимо использовать высокую интенсивность нагрузки (85–100% 1RM) в целях улучшения нервно-мышечной деятельности мышц разгибателей. Такие тренировки позволяют повысить относительную пиковую мощность мышц до 6%.
 Тренировки, включающие упражнения для развития мышц туловища (core)	Один из распространенных методов, применяемых в спорте высших достижений. Данные тренировки включают упражнения, направленные на развитие мышц туловища, позволяющие поддерживать устойчивое положение тела при выполнении гребковых движений.

В последнее время набирают популярность новые методы тренировок, особенно тренировки с сопротивлением, основанные на скорости выполнения движений «Velocity-based resistance training» (VBRT). В отличие от традиционных тренировок с сопротивлением, в тренировках VBRT интенсивность упражнений подбирается индивидуально на основе средней пропульсивной скорости выполнения движения и средней пропульсивной мощности (таблица 7).

Таблица 7 – Сравнительный анализ традиционных и основанных на скорости (VBRT) силовых упражнений

Тип упражнения	Переменная	Недели 1–2		Недели 3–6	
		День 1	День 2	День 1	День 2
Традиционная тренировка	Тренировка (подходы и повторы)	3x8	3x5	3x6	3x4
	Нагрузка (в % от 1RM)	80%	87%	85%	90%
	Отдых между подходами (сек)	120			
Тренировки с сопротивлением, основанные на скорости (VBRT)	Тренировка (подходы и повторы)	3 x максимальное количество или повторений при > 90% от нагрузки оптимальной мощности (8 ± 3 повторения)			
	Нагрузка (в % от 1RM)	Индивидуальная нагрузка (65 + 10%)			
	Отдых между подходами (сек)	120			

Примечание - 1RM – Максимальное отягощение.

Ambrosini L. с соав. получили данные, что силовые тренировки, не воспроизводящие собственно двигательные модели гребли (например, бег, велоспорт, плавание), позволяют повысить уровень работоспособности и результативность спортсменов. При этом одновременное проведение силовых тренировок и тренировок выносливости не оказывает негативного влияния на аэробную способность спортсменов. Напротив, улучшение нервно-мышечной координации наблюдаемое в результате проведения силовых тренировок приводит к замедлению наступления утомления, а

изменения в составе волокон скелетных мышц способствует повышению аэробных возможностей.

Для достижения более высокой эффективности во время силовых тренировок рекомендуется чередовать тренировочные нагрузки различной интенсивности и объема. Преимущественное использование нагрузок низкой интенсивности снижает уровень активации мускулатуры центральной нервной системой, анаэробное энергообеспечение и, соответственно, вклад силовых тренировок в физическую работоспособность и результативность соревновательной деятельности пловцов. При этом важно отметить, что в начале силовой подготовки нагрузка даже менее 50–60% от максимальной является достаточно эффективной в течение нескольких месяцев. В данном случае используются аэробные метаболические механизмы, которые не вызывают нейромышечных и морфологических адаптационных изменений в организме, характерных для больших циклов силовой направленности. В долгосрочной перспективе применение уровней интенсивности нагрузки менее 75-80% от максимальной не будет приводить к дальнейшему повышению активации нервно-мышечной системы и развитию необходимых адаптаций.

Необходимо отметить, что выбор упражнений для силовых тренировок должен осуществляться с учетом принципа специфичности, то есть силовые упражнения должны наиболее точно повторять кинетические и динамические характеристики двигательных действий, применяемых в данном виде спорта, а достигнутый уровень силовой подготовленности, в первую очередь, должен быть направлен на повышение эффективности выполнения реальных двигательных задач. Это играет чрезвычайно важную роль в формировании морфологических адаптаций и адаптаций центральной нервной системы, обеспечивающих практически полную активацию нервно-мышечной системы в течение короткого периода времени.

Например, различные упражнения с отягощением штангой – выполняются с учетом положения тела и движений гребца в лодке [16].

Важно учитывать, что в тренировках на развитие максимальной силы акцент делается на преодоление максимально возможного сопротивления при минимальном количестве повторении упражнения, а в ходе тренировок мощности главное внимание уделяется максимальной скорости перемещения более легкого веса. Поэтому интенсивность нагрузки при силовой подготовке должна быть выше 90% максимальной. Поскольку цель подобных тренировок заключается в улучшении нервно-мышечной координации, упражнения должны выполняться на фоне достигнутого восстановления от предыдущей тренировки и влияние утомления должно быть сведено к минимуму.

Таким образом, методический подход к разработке программ силовой подготовки в современных циклических видах спорта должен учитывать следующие основные аспекты: особенности морфологических (и функциональных) адаптаций в организме спортсмена; оптимальные средства и методы развития силы и мощности мышц; снижение риска травматизма.

Правильное сочетание различных средств и методов силовой подготовки обеспечивает оптимизацию физической работоспособности и достижение более высоких результатов спортсменов в летних циклических видах спорта. При этом силовая подготовка должна быть полноценно интегрирована в круглогодичный тренировочный процесс наравне с тренировками выносливости и с учетом их взаимного влияния на спортивный результат.

3. Основные направления совершенствования технической подготовки в гребле на байдарках и каноэ

В гребле движения характеризуются концентрическим режимом сокращения мышц и не связаны с самостоятельным перемещением собственного веса. Спортсмены высокой квалификации в гребле выполняют объемы тренировок, сходные с велосипедистами (до 1100 ч в год), Вместе с тем только половина из них приходится на греблю как таковую, примерно 50 часов в месяц и 12-14 часов в неделю. При этом типичная

продолжительность низкоинтенсивных тренировок по гребле составляет 60-90 мин из-за высокой мышечной нагрузки во время гребли. Однако гребцы компенсируют свой низкий объем специальных упражнений по гребле, за счет других видов физических упражнений. Например, сразу за 1-часовой тренировкой по гребле может следовать 2-часовая тренировка на велосипеде. Применение таких неспециальных тренировок доказало свою эффективность и обеспечивает снижение риска травматизма/перегрузок, связанного с проведением специальных тренировок. Данное повышение результативности само по себе может оказаться меньшим, чем в результате выполнения более специфических тренировок.

Для изучения различных показателей, характеризующих процесс технической подготовки и его результата – технической подготовленности спортсменов, ученые разрабатывают и применяют различные методы.

Например, существует современная аппаратная система «e-Kayak» для регистрации кинематических и динамических показателей гребли на байдарках [3]. Применение данной системы позволяет одновременно получать информацию о силе на весле, ускорении и скорости лодки, а также отслеживать колебания лодки и нарушение координации и баланса между левой и правой руками гребца. Таким образом обеспечивается всесторонняя качественная оценка техники гребковых движений непосредственно на воде, а беспроводная телеметрия представляет возможность оперативно по принципу обратной связи контролировать параметры гребли.

Наиболее популярным методом оценки технической подготовленности гребцов является видеоанализ локомоций. Вместе с тем неизбежно появляются так называемые «слепые зоны», скрывающие от оператора некоторые отдельные движения спортсменов. Китайскими учеными предложен новый метод анализа кинематических параметров в гребле на каноэ, включающий использование инерциальных измерительных устройств (IMU). Разработанная система захвата движения включает миниатюрные IMU (содержащие акселерометр, гироскоп и магнитомер),

приемопередающий трансивер и персональный компьютер. При этом IMU размещаются непосредственно на теле спортсмена, условно разделенном на 17 основных сегментов [13]. При этом для описания движений каноиста использована скелетная модель сегментов тела человека, которая позволяет оценивать данных, характеризующие изменения угловых величин в локтевых и плечевых суставах. Полученные таким образом данные позволяют дифференцировать характеристики гребли у спортсменов различного уровня подготовленности квалификации. Представленная авторами система имеет значительные преимущества в высокоточном отслеживании движений гребцов по сравнению с традиционной системой регистрации движений с использованием оптических приборов. Применение инерциальной системы захвата движений делает возможным не только проведение анализа качества гребков, но и получение дополнительной статистической информации, позволяющей выявлять различия между спортсменами различной квалификации. В результате автоматизированного прогнозирования фаз движений спортсменов во время гребли на основе алгоритмов машинного обучения получены исчерпывающие данные о длительности элементов цикла гребка байдарочников. Таким образом, соотношение продолжительности разных фаз выполнения гребков с обеих сторон составляет между пропульсивной фазой и восстановлением приблизительно 60%. Авторы подчеркивают важную роль амплитуды движений конечностей в обеспечении правильной техники гребли и предотвращении травматизма, а также продолжительности разных фаз гребка, которая служит важным показателем уровня конкурентоспособности спортсменов [14].

Использование сенсора SmartPaddle, в состав которого входят 9-осевой инерционный измерительный модуль и датчик давления, предоставляет более широкие возможности для измерения основных параметров гребка (частоты гребков, время развития силы и общий импульс) по сравнению с тензодатчиками на рукоятке (шафте) весла. При этом установки сенсора SmartPaddle на лопасти весла является новым методом для определения

направления гребка в реальных условиях гребли на открытой воде (рисунок 5) [15].

Доказано, что анализ продолжительности цикла двойного гребка с учетом максимальной силы воздействия на ножной упор, ускорения и угловой скорости весла является достаточно надежным и достоверным методом, сопоставимым с видеоанализом компонентов гребка и регистрацией ускорения байдарки. При этом отмечается, что показатель пиковой силы воздействия на ножной упор является единственным параметром, который продемонстрировал высокий уровень надежность получаемых данных, что свидетельствует о его важности в гребле на байдарках.

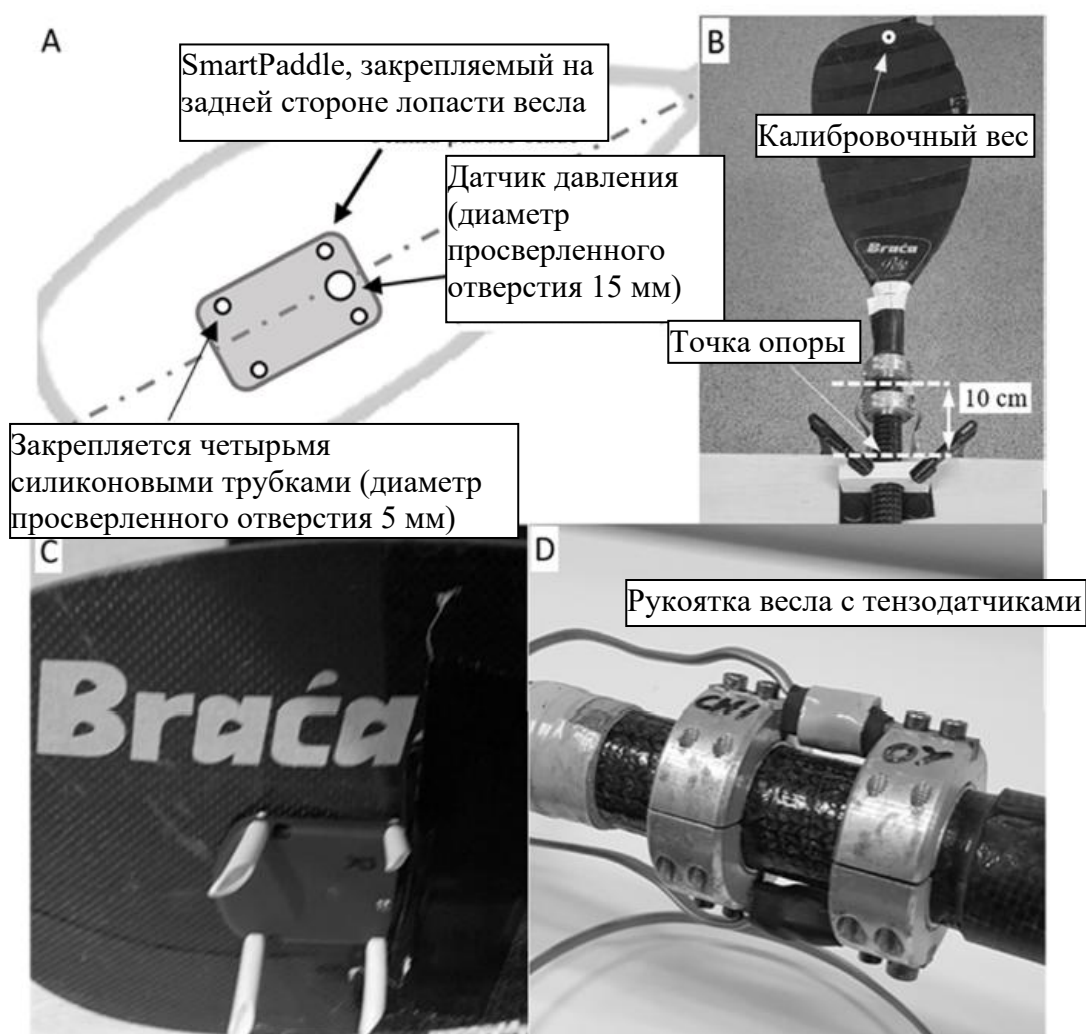


Рисунок 5 – Размещение сенсора SmartPaddle на лопасти весла

Сила мышц верхних конечностей и туловища спортсмена во время гребли прикладывается только к упору для ног, тем самым заставляя лодку двигаться по воде. Поэтому разработана система анализа движений высококвалифицированных гребцов-байдарочников на основе изучения показателей силы ног во время гребли. Для этого применяется динамометрический ножной упор байдарочного эргометра, позволяющий регистрировать силы, прилагаемые левой и правой ногой гребца, по отдельности. Данный метод позволяет получать данные о различиях в показателях амплитуды движений в суставах конечностей и туловища между правой и левой сторонами тела, а также активности участвующих в процессе гребли мышц. Визуализация данных силовых характеристик и мышечной деятельности спортсменов на гребном тренажере обеспечивает правильную технику гребли. Отмечается, что асимметричные движения оказывают влияние на технику гребли и выходную мощность [10].

Существующая разница между силами, прилагаемыми к упору для ног (подножке) и контрупору (ремешку), сохраняется на протяжении всего цикла гребка при быстром переходе каждой ноги от давления на упор к напряжению на контрупоре, в то время как сила, прилагаемая к веслу, носит прерывистый характер, чередуясь с периодом отсутствия силы. При этом силы, измеряемые на упоре, в два раза превосходят силы, прилагаемые к веслу, что необходимо учитывать в ходе анализе техники и эффективности гребли [4].

Недавно разработан новый метод оценки эффективности выполнения гребков байдарочниками, который обладает достаточной чувствительностью для выявления различий между спортсменами, соревнующимися в разных дисциплинах гребли на байдарках. Методика подразумевает использование специальной рельсовой системы, по которой скользит платформа с сиденьем и опорой для ног, при этом платформа соединена тросом с системой грузов. Когда байдарочник выполняет один гребок, он перемещается вместе с платформой вперед. Данное устройство обеспечивает скорость и шаг гребка,

соответствующие движению по воде системы «лодка-гребец». Этот метод позволяет осуществлять оценку взаимосвязи между показателями мышц, участвующих в выполнении гребка и эффективностью выполнения отдельного (одностороннего) гребка (рисунок 6) [11, 22, 23].



Рисунок 6 – Специальная установка для тестирования байдарочников
«Single-stroke kayak test»

4. Основные направления совершенствования психологической подготовки в гребле на байдарках и каноэ

Подготовка спортсменов высокого класса представляет собой сложный и длительный процесс, включающий физическую, техническую, тактическую, психологическую, интеллектуальную виды, реализуемые на этапах спортивно-оздоровительном, начальной подготовки, учебно-тренировочном (спортивной специализации), совершенствования спортивного мастерства, высшего спортивного мастерства. Реализация потенциала спортсмена на каждом этапе обусловлена целым рядом факторов, среди которых многими авторами выделяется психологический. При этом указывается, что сегодня спортсмены более активно участвуют в различных психологических программах и тренингах, более уверенно и откровенно обсуждают вопросы, связанные с проблемами их психического состояния.

В гребле основным преодоления определенной дистанции осуществляется посредством повторяющихся (циклических) одинаковых

двигательных действий (локомоций). Однообразная двигательная активность, обуславливает особенные требования к психологической готовности спортсменов.

Изучению психологических проблем у спортсменов в циклических видах спорта на выносливость в настоящее время уделяется недостаточное внимание со стороны ученых и специалистов. При этом существуют две противоположные гипотезы, согласно одной из которых спортсмены выбирают виды спорта на выносливость для облегчения или избавления от уже имеющихся у них психологических проблем, а другая предполагает, что именно занятия данными видами спорта вызывают у спортсменов различные негативные психологические изменения [6].

В научной литературе увеличение случаев проявления депрессии связывают с наиболее высоким объемом тренировочных нагрузок в циклических видах спорта. При этом регистрируется увеличение показателей субъективной оценки интенсивности физических нагрузок, мышечной боли, депрессии, гнева, утомления и общего расстройства настроения наряду с ухудшением общего самочувствия [6].

У элитных спортсменов повышение вероятности депрессии связано с проявлением зависимости от физической активности. У спортсменов циклических видов спорта на выносливость также существует зависимость между объемом тренировок, восприятием утомления и тревожными расстройствами. При этом наибольшее проявление тревожных и панических состояний характерно для женщин-спортсменок [6]. При этом тревожность оказывает отрицательное влияние на результативность высококвалифицированных спортсменов мужского пола, а их подсознательные убеждения негативно сказываются на их способности к принятию решений.

Результаты научных исследований свидетельствуют о расхождении между воспринимаемыми и фактическими показателями индекса массы тела (ИМТ) и телосложения, а также практики недоедания у 74,5% спортсменов

мужского пола и 73,9% спортсменок. При этом отмечается неудовлетворенность своим ИМТ почти у всех спортсменов, особенно среди женщин.

Также существует взаимосвязь между пищевой зависимостью и зависимостью от физических упражнений, которая связана с большими объемами физических нагрузок без надлежащего восстановления и развитием синдрома перетренированности. Состояние зависимости от физических упражнений заключается в использовании физических нагрузок для и психологического управление тревогой [6].

В последнее время среди ученых и специалистов наблюдается повышение интереса к изучению «фокуса внимания». Фокус внимания представляет собой произвольный акт концентрации внимания на выполнении двигательного действия. При этом выделяют внутренний фокус (internal focus) – концентрация внимания на движениях тела (например, «Сконцентрируйся на взрывном движении конечностей») и внешний фокус (external focus) – концентрацию на ожидаемом результате движений (например, «Сконцентрируйся на взрывном отталкивании»). Оба данных фокуса направлены на развитии выходной мощности в результате применения взрывной движущей силы, но при этом внутренний фокус направлен на движения тела, а внешний фокус подчеркивает эффект от выполняемого движения [12].

Li D. с соав. [12] установили, что применение внешнего фокуса внимания оказывает положительное влияние на результативность в спринте по сравнению с внутренним фокусом внимания. При этом эффект усиливался среди спринтеров более низкой квалификации. Когда фокус внимания направлен на внешние объекты система двигательного контроля работает в условиях неосознаваемых автоматических процессов, что приводит в результате к выполнению рефлекторных движений и более высокой их эффективности. Напротив, если внимание сфокусировано на внутренних объектах тела, то функционирование системы двигательного контроля

сдерживается сознательно регулируемые процессы, что приводит к сокращению количества автоматизированных двигательных моделей. При применении психологической техники внешнего фокуса внимания во время тренировок и соревнований важно учитывать три ключевые характеристики внешнего фокуса внимания: расстояние, направление и описание, - которые необходимо обязательно соотносить с индивидуальными особенностями каждого спортсмена [12].

Недавно разработанный механизм взаимосвязи «цель-действие» в рамках «Оптимальной теории моторного обучения» (Optimal theory), отражает нервно-мышечные изменения в условиях применения внешнего фокуса внимания и объясняет его преимущества. Для достижения максимального эффекта от применения внешнего фокуса внимания, необходим определенный уровень сложности выполняемого задания, то есть оно должно представлять собой вызов для спортсмена. Если данное задание уже выполняется им автоматически, то существует более низкая вероятность проявления эффекта от применения внешнего фокуса внимания. Обладающие большим опытом спортсмены обычно извлекают и обобщают информацию из предлагаемых им инструкций, формируя свое собственное субъективное мнение. Поэтому высококвалифицированные спортсмены зачастую могут возвращаться к естественному для них фокусу внимания, консолидированному и автоматизированному в результате многолетнего спортивного стажа и самостоятельно выбирать элементы фокуса внимания для достижения поставленной цели независимо от внешних инструкций.

Для спортсменов, специализирующиеся на длинных дистанциях в летних циклических видах спорта большое значение имеют внешние факторы (например, изменения погодных условий, механические травмы, внезапная боль или дискомфорт), которые отражаются на их физическом и психическом и в итоге на и результативности соревновательной деятельности. Спортсмены-стайеры отличаются от спринтеров как по характеру их метаболической адаптации, так и по психологическим

механизмам, определяющим эффективность их спортивной деятельности. В современной научной литературе отмечается важность психологических показателей черт личности, психического состояния, самооффективности, внутренней мотивации, управления стрессом и тревогой, целеустремленности. При этом стайеры также должны обладать повышенным уровнем самоконтроля, который связан с управлением вниманием, эмоциями и поведением. Еще одной чертой личности, связанной с успехом соревновательной деятельности спортсменов-стайеров, является их психологическая резилентность («resilience») – врожденное динамическое свойство личности, лежащее в основе способности преодолевать стрессы и трудные периоды в жизни конструктивным путем. Известно, что спортсмены-стайеры обладают более высоким уровнем развития следующих показателей резилентности: упорство, решительность и толерантность к негативным воздействиям (стресс, дискомфорт и физическую боль), которые они сознательно готовы терпеть [8].

В контексте спортивной деятельности психологическая резилентность рассматривается как способность спортсмена правильно оценивать, когда и как следует применять и оптимизировать свои стратегии преодоления стресса (коупинг). Эта способность является фундаментом для достижения высоких результатов. Резилентность обеспечивает способность к осознанию собственных слабых мест. В состоянии фрустрации резилентные спортсмены не утрачивают надежду, обладают высокой самооффективностью, сохраняют контроль над своим поведением в сложных ситуациях. Резилентность спортсменов связана с удовлетворением трех базовых психологических потребностей таких: в автономии, компетентности и взаимосвязи с другими людьми. При этом способность фокусировать свое внимание на поставленной цели принадлежит к важным аспектам резилентности лучших спортсменов международного класса.

Психическое равновесие постоянно находится в состоянии риска нарушения под влиянием стрессовых ситуаций, соперничества и других

внешних факторов. В результате нарушения этого равновесия, активируется первая фаза процесса резилентности – деструкция (разрушение), в ходе которой происходит взаимодействие между событиями, вызывающими стресс, и факторами защиты, помогающими спортсменам преодолевать трудности и сохранять состояние равновесия. При этом проявляются чувства вины, страха, растерянности, смущения и замешательства, которые могут стать причиной снижения веры в собственные силы преодолеть негативные ситуации. Затем начинается вторая фаза – реинтеграция (восстановление), во время которой каждый спортсмен принимает решение (сознательно или бессознательно): какой из четырех вариантов восстановления использовать: резилентную реинтеграцию (преодоление стресса, в ходе которого происходит личностный рост, познание, самопонимание и развитие резилентных характеристик); гомеостатическую реинтеграции (достижение исходного равновесия без личностного роста и развития резилентных характеристик); реинтеграцию с потерей резилентных качеств (потеря мотивации, полная пассивность); дисфункциональную реинтеграция (применение запрещенных препаратов, демонстрация деструктивного поведения или использование других средств преодоления стресса, разрушающих личность). Отсутствие резилентной реинтеграции увеличивает вероятность превращения ожидаемых или непредвиденных неприятных событий в факторы риска, повышая чувствительность спортсмена к их негативному воздействию.

Diotaiuti P. с соав. [8] представили модель «гомеостатической» и «резилентной реинтеграции», в которой удовлетворение потребностей в автономии и компетентности, а также уровень развития «локомоции» (способность спортсмена шаг за шагом продвигаться к поставленной цели вплоть до ее достижения) являются факторами прогнозирования главных компонентов резилентности: гомеостаза (равновесия) и резилентной реинтеграции. Данная модель описывает прогностическую зависимость между удовлетворением базовых психологических потребностей, режимами

саморегуляции и резилентностью спортсмена-стайера. При этом на психологическое восстановление спортсмена (резилентное или гомеостатическое) наиболее значимое влияние оказывают режим локомоции и удовлетворение потребностей в автономии и компетентности.

Таким образом, прогностическим фактором «резилентной реинтеграции» (процесс личностного роста и формирования знаний об окружающем мире, самопознания и способности к преодолению стресса) является режим «локомоции». «Локомоция» является важным элементом расширения возможностей и повышение эффективности процесса развития резилентности. Прогностическим фактором «гомеостатической реинтеграции» (способность к возврату к предшествующей стрессу ситуации и состоянию психического и физического равновесия) является удовлетворение потребности в компетенции. Потребность в компетентности у спортсменов проявляется в стремлении к контролю над ситуацией, переживанию положительных эмоций от эффективности своей деятельности и контролированию процесса достижения желаемых результатов. Также имеются сведения, что удовлетворение потребности в автономии способствует повышению восприятия компетентности. Предлагаемая Diotaiuti P. с соав. [8] модель также позволяет обнаружить зависимость между автономией и компетентностью. По мере того как спортсмен все больше ощущает свою компетентность, его потребность в автономии возрастает, что способствует развитию у него способности к «резилентной реинтеграции» благодаря сильной ориентации на достижение поставленной цели («локомоции»). Таким образом, повышение результативности реализуются через удовлетворение потребности в автономии. Повышенная автономия, поддержка и вовлеченность спортсменов в учебно-тренировочный процесс, а также укрепление их личной мотивации позволяет защитить от негативного влияния факторов стресса и значительно увеличить их психологическую устойчивость и резилентность. «Гомеостатическая реинтеграция» усиливает положительное влияние резилентной реинтеграции.

Это обусловлено накоплением опыта и обучением: повторное успешное преодоление трудных моментов и кризисов с течением времени приводит к изменению отношения к ним у спортсмена, и он начинает воспринимать их скорее как стимулы к дальнейшему личностному росту и приобретению полезного опыта, чем как источники опасности и риска.

Необходимо учитывать, что желание ощутить собственную компетентность и продемонстрировать ее окружающим является мощным средством мотивации для спортсмена, побуждая его к систематическому выполнению все более напряженных тренировок. Спортсмены чувствуют себя мотивированными, когда обладают достаточной компетентностью для того, чтобы соответствовать требованиям поставленной перед ними задачи, при этом ощущая себя способными выполнить работу независимо от других. Для повышения мотивации к тренировкам и соревнованиям необходимо использовать индивидуальный подход при определении наиболее значимых целей и задач психологической подготовки, сроков их выполнения, долгосрочной перспективы и приоритетности повышения эффективности спортивной деятельности. При этом спортсмен должен чувствовать ответственность за свою соревновательную деятельность и уметь правильно оценивать положительные и отрицательные результаты. Так развивается способность контролировать свои спортивные достижения, применяя соответствующие средства и методы тренировки. Следует отметить, что удовлетворение потребностей в автономии и компетентности являются основными факторами, определяющими целеустремленность, своевременное восстановление и психофизическое равновесие у спортсменов. Упреждающее развитие и совершенствование резилентности у спортсменов в циклических видах спорта на выносливости также важно для повышения уровня осознания их предыдущего опыта и более активного участия в планировании их спортивной подготовки и соревновательной деятельности [8].

5. Основные физиологические и морфологические аспекты современной подготовки в гребле на байдарках и каноэ

Повышение результативности неразрывно связано с развитием и совершенствованием физической подготовленности и лежащих в ее основе физиологических и биохимических реакций организма спортсмена на тренировочное воздействие.

Биологическая природа организма человека является базовой составляющей развития всех его функций, в том числе и двигательной. Развитие двигательных качеств возможно лишь в процессе комплексного воздействия внешних факторов (в том числе педагогических), подкрепленных желаемыми физиологическими изменениями в организме.

В гребле одним из важнейших физических качеств является выносливость, развивающаяся в результате адаптационных реакций, обеспечивающих повышение физической работоспособности в процессе тренировок. По мнению зарубежных авторов физическая работоспособность спортсменов, специализирующихся на средние и длинные дистанции обусловлена, прежде всего, аэробными возможностями организма, в частности, максимальной аэробной мощностью, то есть максимальным потреблением кислорода (МПК), пиковым потреблением кислорода (ППК) или максимальной аэробной скоростью (МАС). При этом МПК лимитируется максимальным минутным объемом крови ($МОК_{\text{макс}}$), который определяется в большей степени изменением ударного объема крови (УОК), потому что максимальная ЧСС при этой нагрузке изменяется незначительно. Увеличение УОК связано с максимальным наполнением желудочков, вызванным физическими нагрузками, близкими или на уровне МПК, что стимулирует гипертрофию миокарда. Вместе с тем экономичность функционирования организма при выполнении физической нагрузки также является одним из факторов, определяющих спортивную работоспособность. Экономичность физической нагрузки часто связывается с экономичностью работы, которая выражается как скорость аэробного обмена или потребление кислорода при

заданной скорости.

В зарубежной литературе также отмечается, что относительный и абсолютный показатели аэробной способности (МПК) значительно выше у гребчих взрослой и старшей юниорской групп, чем в младшей юниорской группе [25].

Для улучшения работоспособности используются высокие объемы (70-80% общего объема тренировок) непрерывных тренировок низкой или средней интенсивности. При этом основной эффект обуславливается поддержанием повышенного сердечного выброса (минутного объема) в течение длительно периода (увеличивая тем самым транспорт кислорода к работающим скелетным мышцам), а также благодаря повышенной способности к окислительному метаболизму в результате более эффективного митохондриального биогенеза и капилляризации медленных волокон (I типа) в скелетных мышцах. При этом важно отметить, что повышенная капилляризация волокон I типа в скелетных мышцах также способствует улучшению транспорта кислорода к волокнам скелетных мышц II типа. Существуют два главных сигнальных пути пролиферации митохондрий. В основе одного из них лежит кальциевая сигнализация, которая в большей степени связана с проведением высокообъемных тренировок, тогда как второй путь основан на сигнализации 5'аденозинмонофосфат-активируемой (АМФ-активируемой) протеинкиназы (АМР) и, в основном, используется во время высокоинтенсивных тренировок по мере сокращения уровня АТФ и увеличения уровня АМФ.

Однако продолжается дискуссия об оптимальном балансе между разными типами тренировок, который обеспечивает необходимые адаптивные реакции митохондрий. Учитывая большой объем низкоинтенсивных тренировок, выполняемый спортсменами высокого уровня, дальнейшее развитие реакций адаптации обеспечивается в основном только за счет оптимизации адаптивных реакций в мышечных волокнах II типа.

По сравнению с высокой частотой применения низкоинтенсивных тренировок, высокоинтенсивные тренировки (ВИТ) в большей степени стимулируют развитие центральных механизмов адаптации (например, увеличение ударного объема сердца). Однако у высококвалифицированных спортсменов, которые выполняют высокий общий объем тренировок, дальнейшее повышение МПК после активного применения ВИТ не наблюдается. В то же время увеличивается количество научных данных, свидетельствующих о том, что ВИТ лучше стимулируют периферические механизмы адаптации мотонейронов в быстро сокращающихся волокнах рабочих мышц посредством метаболического пути сигнализации, приводящего к синтезу аденозинмонофосфата (АМФ). В сумме ВИТ и НИТ вызывают комплексную последовательность перекрывающихся и дополняющих друг друга реакций адаптации. Влияния сигнальных и стрессовых адаптивных реакций в ходе низкоинтенсивных тренировок (НИТ) или ВИТ можно оценить только с учетом суммарной продолжительности времени их воздействия.

Существуют данные, что эргометрическое тестирование «гребля на дистанции 1000 м» позволяют оценивать кардиореспираторную подготовленность юных квалифицированных байдарочников может с такой же точностью как во время теста с постепенным увеличением нагрузки, начиная от 8 км/ч с повышением на 1 км/ч каждые 2 минуты и до отказа. При этом показатели концентрации лактата свидетельствуют о важном вкладе анаэробного пути обмена в результативность теста на время. Таким образом, «гребля на дистанции 1000 м» является простым и надежным методом оценки функциональной подготовленности байдарочников и может служить альтернативой ступенчатому тестированию с постепенным увеличением нагрузки, обеспечивая эффективный мониторинг МПК, шага и частоты гребков [5].

В гребле на дистанции 2000 м физическая мышечная работа спортсменов продолжаются 5 мин 30 с – 8 мин и обычно начинается

коротким, но с сверхмаксимальной интенсивностью нагрузки старта (около 45 с), за которым следует близкая к максимальной интенсивности работа в течение 4-6 мин и завершается финишным рывком также со сверхмаксимальной интенсивностью нагрузки продолжительностью 45-60 с. Такое распределение интенсивности нагрузки во время гонки требует больших затрат энергии, 70-75% которой производится за счет аэробного метаболизма и 25-30% анаэробным путем превращения энергии. Несмотря на существенный вклад анаэробного метаболизма, около 83% тренировок гребцов выполняется при низкой интенсивности нагрузки, 15-16% - при интенсивности, равной или близкой к анаэробному порогу, и только 1-4% при высоких уровнях интенсивности [27].

Тренировочный режим спортсменов высокой квалификации имеет одну специфическую особенность, которая определяет его уникальный и инновационный характер – постоянный мониторинг физиологического показателя концентрации лактата в крови (КЛК) во время высокоинтенсивных тренировок для контроля и регулирования интенсивности нагрузки.

В настоящее время широко применяется анализ на основе определения двух контрольных точек на графике КЛК во время теста с постепенным увеличением физической нагрузки в лабораторных условиях. Первая точка соответствует первому лактатному порогу (ЛП₁), который получил название аэробного порога и обозначает верхний предел аэробного метаболизма. Интенсивность физических нагрузок ниже этого порога может поддерживаться часами. Вторая точка – второй лактатный порог (ЛП₂), который ассоциируется с максимальным устойчивым состоянием лактата (МУСЛ), при котором присутствует равновесие между производством и утилизацией лактата во время непрерывной динамической работы. В качестве альтернативного метода определения максимального метаболического устойчивого состояния применяется показатель критической мощности (КМ), которая соответствует интенсивности, немного

превышающей МУСЛ, и основана на гиперболической зависимости между скоростью и выходной мощностью и продолжительностью времени, в течение которого может поддерживаться данная скорость или выходная мощность.

Лактатный порог является параметром, характеризующим аэробную способность спортсмена, при этом повышение лактатного порога связано со способностью выполнять работу более высокой интенсивности при одной и той же концентрации лактата в крови (КЛК). При этом взаимосвязь скорости или интенсивности работы с лактатным порогом является важным показателем эффективности.

В настоящее время среди специалистов широким признанием пользуется тот факт, что лактатный метаболизм служит скорее позитивным показателем, чем вероятной причиной мышечного утомления, и существует высокая корреляция между накоплением лактата и уровнем работоспособности спортсменов.

Кроме традиционно применяемого показателя потребления кислорода в гребле на байдарках и каноэ также предлагается использовать показатели максимальной дезоксигенации мышц. Например, в настоящее время существует современный метод изучения периферических механизмов адаптации у гребцов на байдарках и каноэ во время интервальных тренировок – регистрация максимальной дезоксигенации мышц с помощью инфракрасной спектроскопии (NIRS). Метод неинвазивной спектроскопии NIRS позволяет оперативно отслеживать влияния тренировочных нагрузок на утилизацию кислорода в мышцах спортсменов высокого класса. При этом показатель сатурации кислорода (ΔSmO_2) является наиболее ценным фактором прогнозирования и показателем эффективности процесса подготовки высококвалифицированных гребцов на байдарках, специализирующихся на коротких дистанциях [19].

Необходимо отметить, что самые высокие показатели потребления кислорода наблюдаются при выполнении продолжительной

сверхмаксимальной интервальной тренировки с рабочими интервалами 6×60с. Поэтому наиболее оптимальной нагрузкой для гребцов в данном виде тренировок является 90% МПК, а общая продолжительность 5-7 минут. При этом продолжительными интервальными тренировками с меньшими рабочими интервалами: 20×15 с и 10×30 с должна составлять 12 мин и 10 мин, соответственно. Данные рекомендации обеспечивают увеличение продолжительности тренировочной нагрузки при близком к максимальному уровню потребления кислорода, что обуславливает развитие необходимых адаптаций для повышения физической работоспособности гребцов [18, 20].

Роль дыхательных мышц во время физических нагрузок и снижение работоспособности в результате их утомления хорошо известны. Такие процессы наблюдаются при высоких нагрузках на дыхательные мышцы.. Снижение силы инспираторных мышц (осуществляющих вдох) отмечается почти на всех дистанциях. Экспираторные мышцы (осуществляющих выдох) обычно почти не используются в состоянии покоя, но активируются в ответ на физическую нагрузку, и сокращение этих мышц увеличивается при высокой интенсивности нагрузки. Более того, в экспираторных мышцах наблюдается действие метабоорефлекса, который является причиной сужения сосудов, а также вызывает ограничение кровотока и снижение работоспособности. Утомление экспираторных мышц вызывает сходные реакции, наблюдаемым при утомлении инспираторных мышц.

Существует мнение, что тренировки дыхательных мышц (ТДМ) считаются эффективным методом повышения силы респираторных возможностей и работоспособности спортсменов циклических видов спорта на выносливость. Например, 9-недельная программа тренировок дыхательных мышц с применением назальных полосок, ограничивающих объем воздуха и увеличивающих нагрузку на дыхательных мышц при вдохе, обеспечивает повышение эффективности легочной вентиляции и дыхательного цикла, а также улучшает результативность и максимальную мощность.

Результативность в гребле на байдарке обусловлена показателями максимальной силы и максимальной мощности. При этом недавние исследования доказали существующую связь значений данных параметров с показателями индексов массы скелетных мышц (ИМСМ) и массы тела (ИМТ). Полученные авторами данные позволили разработать модели прогнозирования показателей силы и выходной мощности байдарочников, на основе их антропометрических характеристик и параметров состава тела (таблица 8).

Таблица 8 – Значения антропометрических показателей байдарочников высокой квалификации

Показатель	Ср. знач	СО	Мин.	Макс.
Возраст (лет)	21,67	3,14	17,00	29,00
Рост (см)	180,78	6,26	167,80	190,60
Вес (кг)	80.08	7.11	64.50	95.40
Рост сидя (см)	95.88	3.20	87.40	101.50
Биакромиальное расстояние (см)	43.1381	1.63	40.70	47.00
Размах рук (см)	188.4286	7.85	176.00	199.50
Длина гребка (см)	97.4286	2.86	92.00	102.00
Индекс массы тела (кг/м ²)	24.49	1.62	22.83	28.13
Содержание жира (%)	9.56	3.44	3.05	15.39
Масса скелетных мышц (%)	51.99	2.24	48.15	55.89
Индекс массы скелетных мышц (кг/м ²)	12.73	0.98	11.00	14.50
Single-stroke kayak test				
- Максимальная сила (Н)	533.27	95.52	419.84	826.34
- Относительная максимальная сила (Н/кг ^{2/3})	28.70	4.59	22.53	44.00
- Максимальная мощность (Вт)	233.26	58.30	158.35	406.98
- Относительная максимальная сила (Вт/кг ^{2/3})	12.56	3.02	9.14	21.67

При этом рост, рост сидя, биакромиальное расстояние, индекс массы скелетных мышц и процент содержания жира являются ведущими факторами в моделях прогнозирования максимальной и относительной силы при выполнении специального одногребкового байдарочного теста (Single-stroke kayak test); рост, биакромиальное расстояние, процент массы скелетных мышц – в модели максимальной мощности; и только рост – в модели относительной мощности. Отмечается, что байдарочники, специализирующиеся на коротких дистанциях должны иметь длинную верхнюю часть тела, широкие плечи, большую мышечную силу и мощность.

При этом индекс массы и процент массы скелетных мышц отражают текущее и кумулятивное воздействие тренировок на мышечную систему байдарочников, а процент содержания жира – на текущие изменения (увеличение обхватных размеров тела), которые свидетельствуют о вероятности возникновения проблем, связанных с тренировочным планом, а также поведением, питанием или состоянием здоровья спортсменов [11].

В другой недавней работе представили модельные характеристики антропометрических и физиологических показателей гребчих различного возраста и уровня квалификации (таблица 9) [25].

При этом гребчихи старших возрастных категорий обладают более высокими показателями антропометрических и физиологических характеристик по сравнению с более юными спортсменками. Например, спортсменки 17-21 года имеют высокие показатели веса тела, площади поверхности тела, процента содержания жира, индекса массы тела, размаха рук и толщины кожной складки бедра по сравнению с гребчихами 15-16 лет. В старшей юниорской категории эти показатели значительно выше у спортсменок международного уровня. Масса тела в младшей юниорской группе значительно ниже, чем в старшей юниорской и взрослой группах, а ИМТ в младшей юниорской группе значительно ниже, чем во взрослой группе (ближе к верхнему пределу стандартной величины). Относительный и абсолютный показатель МПК значительно выше во взрослой и старшей юниорской группах. При этом уровень квалификации гребчих не оказывает статистически значимого влияния на антропометрические и физиологические характеристики за исключением старшей юниорской группы. Для этой возрастной категории спортсменок элитного уровня характерны самые высокие антропометрические показатели и значения МПК, которые обеспечивают более высокую мощность и результативность на дистанции 2000 м по сравнению с более низкого уровня квалификации (таблицы 10) [25].

Таблица 9 – Средние значения антропометрических, физиологических и двигательных параметров гребчих с учетом возрастных категорий

Показатель		15-16 лет			17-18 лет			19-22 года		
		Ср. знач	СО	Мин-макс значение	Ср. знач	СО	Мин-макс значение	Ср. знач	СО	Мин-макс значение
Рост(см)		166,63	7,64	156,70-187,10	170,21	6,74	160,00-187,40	171,58	4,14	166,20-179-80
Масса тела (кг)		60,70	7,08	49,20-76,40	65,95	7,85	53,20-84,10	71,19	6,49	63,20-81,50
Процента содержания жира (%)		23,81	5,73	13,90-32,10	25,37	6,68	8,30-35,30	30,15	5,52	19,90-36,20
Масса скелетных мышц (%)		34,15	2,88	29,00-41,30	33,57	4,48	28,00-47,40	31,60	4,02	28,00-40,90
Индекс массы тела (кг/м ²)		21,86	2,01	18,81-26,42	22,74	2,15	18,48-27,19	24,17	1,84	21,12-26,47
Рост сидя (см)		88,38	3,89	83,10-100,00	90,60	3,61	85,40-99,90	91,01	2,01	88,00-93,20
Размах рук (см)		168,22	8,08	155,40-188,00	172,30	7,72	159,50-192,00	176,19	5,56	168,40-185,00
Длина нижних конечностей (см)		95,86	6,10	85,40-112,40	98,35	5,89	87,90-112,50	96,01	2,85	93,90-102,40
Площадь поверхности тела (м ²)		1,41	0,22	1,07-1,94	1,56	0,23	1,21-2,19	1,70	0,18	1,52-2,04
Толщина кожных складок (мм)	двуглавая мышца плеча	10,69	4,07	3,00-22,00	9,73	3,34	5,00-17,00	9,88	2,85	6.00-15.00
	трехглавая мышца плеча	18,89	4,73	10,00-29,00	18,85	4,97	10,00-31,00	22,75	3,45	20.00-29.00
	подлопаточная	14,69	4,31	8,00-24,00	15,27	4,41	9,00-23,00	17,75	3,92	12.00-24.00
	подвздошная	14,33	4,50	6,00-24,00	13,15	4,40	5,00-25,00	15,00	1,31	13.00-17.00
	на животе	17,31	6,65	8,00-36,00	15,15	3,93	7,00-22,00	18,00	4,75	15.00-29.00
	бедренная	24,25	7,19	10,00-38,00	26,42	5,69	14,00-38,00	31,38	5,26	26.00-41.00
	на голени	16,86	5,07	6,00-25,00	16,77	4,28	10,00-25,00	20,13	3,23	15.00-24.00

Продолжение таблицы 9

	15-16 лет			17-18 лет			19-22 года		
	Ср. знач	СО	Мин-макс значение	Ср. знач	СО	Мин-макс значение	Ср. знач	СО	Мин-макс значение
Содержание жира (%) по формуле Pařizková	30,41	4,10	22,90-36,50	31,44	2,52	26,50-36,90	33,00	2,73	27,90-35,60
Пиковая мощность (Вт)	182,09	30,12	129,00-246,00	212,92	27,85	155,00-261,00	254,75	38,24	180,00-294,00
относительная пиковая мощность (Вт/кг)	3,01	0,42	2,25-3,73	3,23	0,36	2,35-4,01	3,57	0,37	2,79-4,12
Результат на дистанции 2000 м (мин)	8,34	0,47	7,50-9,30	7,90	0,36	7,35-8,75	7,45	0,41	7,07-8,32
Расчетное относительное МПК (мл/кг/мин)	52,52	9,98	30,59-67,70	58,37	6,82	41,08-73,26	63,53	6,25	49,82-71,91
Расчетное МПК (л/мин)	3,19	0,71	1,75-4,45	3,85	0,53	2,58-4,67	4,53	0,62	3,22-5,10
Высота прыжка (см)	28,77	4,61	20,70-37,60	27,90	3,10	21,60-33,70	28,39	2,34	25,00-32,90
Максимальная скорость (м/с)	2,29	0,21	1,89-2,65	2,25	0,13	1,97-2,49	2,29	0,11	2,09-2,46
Максимальная сила мышц (Н)	1282,25	194,70	950-1916	1370,39	145,40	1124-1690	1489,38	146,00	1319-1708
Относительная максимальная мощность (Вт/кг)	40,42	5,94	30,10-52,70	38,95	3,86	30,60-45,70	38,91	3,36	32,7-42,4

Таблица 10 – Антропометрические и физиологические параметры гребчих-юниорок младшего возраста с учетом уровня квалификации

Показатель	Международный уровень		Клубный уровень	
	Ср. знач	СО	Ср. знач	СО
Гребчихи-юниорки младшего возраста				
Кожные складки:				
подлопаточная	12,36	2,77	15,72	4,50
подвздошная	11,91	3,78	15,40	4,43
на животе	13,91	4,78	18,80	6,87
бедренная	20,00	6,47	26,12	6,79
на голени	14,00	5,42	18,17	4,41
Относительная максимальная мощность (Вт/кг)	3,21	0,45	2,91	0,37
Гребчихи-юниорки старшего возраста				
Рост(см)	172,89	6,94	167,53	5,55
Масса тела (кг)	69,34	7,26	62,56	7,12
Размах рук (см)	176,59	6,74	168,00	6,23
Длина нижних конечностей (см)	101,22	5,51	95,47	4,88
Площадь поверхности тела (m ²)	1,67	0,23	1,46	0,19
Кожная складка на животе	13,39	2,96	16,92	4,07
Мощность на дистанции 2000м (Вт)	223,54	23,02	200,36	28,78
Результат на дистанции 2000 м (мин)	7,76	0,28	8,06	0,38
МПК (л/мин)	4,06	0,41	3,61	0,57

Существуют различия в положении гребцов в лодке, которое обуславливается их квалификацией. Например, байдарочники более низкой квалификации располагаются со смещением таза вперед, более опытные спортсмены занимают почти нейтральное положение, а высококвалифицированные гребцы смещают таз назад. Такое положение у высококвалифицированных байдарочников в сочетании со снижением растяжимости мышц бедра связано с большим спортивным стажем, продолжительностью и количеством тренировок в неделю, а также интенсивностью нагрузок, которые инициируют частые циклы растяжения-сокращения данных мышц. Вместе с тем для байдарочников, не обладающих длинными ногами, необходимо размещаться в лодке таким образом, чтобы угол в коленных суставах составлял от 110-120 до 147-162° и не препятствовал движениям туловища в ходе гребли [1].

Использование подвижного сидения в гребном спорте обуславливает повышение роли нижней части тела гребца в обеспечении результативности

спортивной деятельности. При каждом гребке спортсмену необходимо генерировать достаточно силы, чтобы передать импульс и ускорение лодке. При этом эффективность гребли зависят не только от техники выполнения гребков, но также от их биомеханических и физиологических и антропометрических характеристик. Нижние конечности гребцов производят примерно 46,6% общей мощности в гребле, туловище – 30,9%, руки и плечи – 22,7%. Поэтому спортсмены, обладающие пропорциональной длиной рычага рук и ног, а также крупными параметрами тела, имеют преимущество в гребле. Например, в гребном спорте рост является основным фактором прогнозирования эффективности гребли для спортсменов мужского пола, в то время как у женщин в роли данного фактора выступает мышечная масса [2].

Выбор правильного режима питания представляет собой один из важнейших аспектов подготовки спортсменов элитного уровня. В последние годы большую популярность приобрели исследования эффективности применения интервального голодания, которое предусматривает полное или частичное сокращение потребления калорий. Например, 4-недельная программа ограничения периода приема пищи (16-часовое голодание и 8-часовой период приема пищи в сутки) способствует поддержанию безжировой массы и снижению жировой массы. При этом режим питания включал потребление 4800 ккал в сутки за четыре приема пищи в течение 8-часового периода (завтрак – 10-11ч утра, обед – 1-2 ч дня, ужин – 6-7 ч вечера, а также один дополнительный перекус либо до, либо после тренировки). Предлагаются также новые стратегии подготовки, например, «Тренируйся высоко – спи низко – тренируйся низко», которая предусматривает последовательную периодизацию потребления углеводов и восстановление низкого гликогена после истощающих его запасы интервальных высотных тренировок («тренируйся высоко»), за которыми следует ночное голодание и проведение на следующее утро низкоинтенсивных тренировок («тренируйся низко»).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Abelleira-Lamela, T. Biomechanical adaptations in kayakers of different competitive levels and the relationship with the kayak elements / T. Abelleira-Lamela, R. Vaquero-Cristóbal, F. Esparza-Ros, P. J. Marcos-Pardo // *Applied Sciences*. - 2020. – Vol. 10. – Iss. 23. – URL: <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/23/8389> (дата обращения 22.03.2024).
2. Almeida-Neto, P.F. Equation for analyzing the peak power in aquatic environment: An alternative for olympic rowing athletes / P.F. Almeida-Neto, L.F. Silva, D.G. Matos, I. Jeffreys, T.D. Cesario, R.B. Neto, W.D. Barbosa, F.J. Aidar, P.M. Dantas, B.G. Cabral // *PLoS ONE*. – 2020. – Vol. 15. – Art. e0243157.
3. Bonaiuto, V. A new measurement system for performance analysis in flatwater sprint kayaking / V. Bonaiuto, G. Gatta, C. Romagnoli, P. Boatto, N. Lanotte, G. Annino // *Proceedings of The 13th Conference of the International Sports Engineering Association*). – 2020. – Vol. 49. – Iss. 1. - Art 39 . – URL: <https://www.mdpi.com/2504-3900/49/1/39> (дата обращения 21.01.2022).
4. Bonito, P. Magnitude and Shape of the Forces Applied on the Foot Rest and Paddle by Elite Kayakers / P. Bonito, M. Sousa, F.J. Ferreira, J.F. Justo, B.B. Gomes // *Sensors* 2022, 22, 1612. . – URL: <https://doi.org/10.3390/s22041612> (дата обращения 22.03.2024).
5. Coelho, A.B. Prediction of simulated 1000m kayak ergometer performance in young athletes / A.B. Coelho, F.Y. Nakamura, M.C. Morgado, F. Alves, A. Di Baldassarre, A. Flatt, L. Rama // *Frontiers in Public Health*. - 2021. – URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2020.526477/full> (дата обращения 26.01.2022).
6. Colangelo, J. Mental health disorders in ultra endurance athletes per ICD-11 classifications: a review of an overlooked community in sports psychiatry / J. Colangelo, A. Smith, A. Buadze, N. Keay, M. Liebreinz // *Sports*. – 2023. – Vol. 11. – Art. 52. – URL: <https://doi.org/10.3390/sports11030052> (дата обращения 22.05.2024).
7. Dadelienė, R. Analysis of top kayakers' training-intensity distribution and

physiological adaptation based on structural modelling / R. Dadeliene, S. Dadelo, N. Pozniak, L. Sakalauskas // *Annals of Operations Research*. – 2020. – № 289. – P. 195–210.

8. Diotaiuti, P. Resilience in the Endurance Runner: The Role of Self-Regulatory Modes and Basic Psychological Needs / P. Diotaiuti, S. Corrado, S. Mancone, L. Falese // *Front. Psychol.* – 2021. – Vol. 11. – Art. 558287. – P. 1-9. – URL: doi: 10.3389/fpsyg.2020.558287 (дата обращения 09.04.2024).

9. Hogan, C. Comparison of Training Monitoring and Prescription Methods in Sprint Kayaking / C. Hogan, M.J. Binnie, M. Doyle, L. Lester, P. Peeling // *International Journal of Sports Physiology and Performance*. – 2020. – Vol. 15. – Iss. 5. – P. 654–662.

10. Kertész, N.B. Biomechanical motion analysis of elite flat water kayakers with special focus on footrest / N. B. Kertész, T. Terebessy, G. Szőke, Z. Bejek // *Periodica Polytechnica Civil Engineering*. – 2021. - Vol. 65. - №. 3. – URL: <https://pp.bme.hu/ci/article/view/17975> (дата обращения 25.03.2022).

11. Kukic, F. Association of anthropometrics and body composition with maximal and relative force and power of kayak stroke in competitive kayak athletes / F. Kukic, M. Petrovic, G. Greco, S. Cataldi, F. Fischetti // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. – 2022. – Vol. 19. – Art. 2977. – URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph19052977> (дата обращения 22.03.2023).

12. Li, D. Effect of Attentional Focus on Sprint Performance: A Meta-Analysis / D. Li, L. Zhang, X. Yue, D. Memmert, Y. Zhang // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. - 2022. - Vol. 19. – Art. 6254. – P. 1-13. – URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph19106254> (дата обращения 22.05.2024).

13. Liu, L. Canoeing motion tracking and analysis via multi-sensors fusion / L. Liu, S. Qiu, Z.L. Wang, J. Li, J.X. Wang // *Sensors*. – 2020. – Vol. 20. – Iss. 7. – Art. 2110. – URL: <https://www.mdpi.com/1424-8220/20/7/2110> (дата обращения 01.02.2022).

14. Liu, L. Paddle stroke analysis for kayakers using wearable technologies / L. Liu, H.-H. Wang, S. Qiu, Y.-C. Zhang, Z.-D. Hao // *Sensors*. – 2021. – Vol.

21. – Iss. 3. – Art. 914. – URL: <https://www.mdpi.com/1424-8220/21/3/914> (дата обращения 19.03.2022).

15. Löppönen, A. The Effect of Paddle Stroke Variables Measured by Traineseense SmartPaddle® on the Velocity of the Kayak / A. Löppönen, T. Vääntinen, M. Haverinen, V. Linnamo // *Sensors*. - 2022. - Vol. 22. – Art. 938. – URL: <https://doi.org/10.3390/s22030938> (дата обращения 22.03.2024).

16. Lum, D. Sprint Kayaking performance enhancement by isometric strength training inclusion: a randomized controlled trial / D. Lum, T.M. Barbosa, G. Balasekaran // *Sports*. - 2021, Vol. 9. – Iss. 2. – Art. 16. – URL: <https://www.mdpi.com/2075-4663/9/2/16> (дата обращения 05.04.2022).

17. Matzka, M. Retrospective analysis of training intensity distribution based on race pace versus physiological benchmarks in highly trained sprint kayakers / M. Matzka, R. Leppich, B. Sperlich, C. Zinner // *Sports Medicine - Open*. – 2022. – Vol. 8:1. –P. 1-12. – URL: <https://doi.org/10.1186/s40798-021-00382-y> (дата обращения 17.03.2023).

18. Paquette, M. Effect of a 3-weeks training camp on muscle oxygenation, VO₂ and performance in elite sprint kayakers / M. Paquette, F. Bieuzen, F. Billaut // *Frontiers in Sports and Active Living*. – 2020. – Vol. 2. – Art. 47. – URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fspor.2020.00047/full> (дата обращения 21.03.2024).

19. Paquette, M. Sustained Muscle Deoxygenation vs. Sustained High VO₂ During High-Intensity Interval Training in Sprint Canoe-Kayak / M. Paquette, F. Bieuzen, F. Billaut // *Frontiers in Sports and Active Living*. – 2019. – Vol. 1. – Art. 6. – URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fspor.2019.00006/full> (дата обращения 21.03.2024).

20. Paquette, M. The effect of HIIT vs. SIT on muscle oxygenation in trained sprint kayakers /M. Paquette, F. Bieuzen, F. Billaut // *European Journal of Applied Physiology*. - 2021. – Vol. 121. – P. 2743–2759. – URL: <https://doi.org/10.1007/s00421-021-04743-z> (дата обращения 09.06.2023).

21. Perrier-Melo, R.J. Effect of active versus passive recovery on

performance-related outcome during high-intensity interval exercise: a systematic review / R.J. Perrier-Melo, , I. d'Amorim, T. Meireles Santos, E. Caldas Costa, R. Rodrigues Barbosa, M.D.A. Cunha Costa // J Sports Med Phys Fitness. – 2020. – Vol. 61. – P. 562–570.

22. Petrovic, M. Force-velocity profile of competitive kayakers: evaluation of a novel Single kayak stroke test / M. Petrovic, A. García Ramos, D. Janicijevic, A. Pérez Castilla, O. Knezevic, D. Mirkov // J. Hum. Kinet. – 2021. – Vol. 80. – P. 49–59.

23. Petrovic, M.R. The novel Single-stroke kayak test: can it discriminate between 200-m and longer-distance (500- and 1000-m) specialists in canoe sprint? / M.R. Petrovic, A. García-Ramos, D.N. Janicijevic, A. Pérez-Castilla, O.M. Knezevic, D.M. Mirkov // Int. J. Sports Physiol. Perform. – 2020. – Vol. 16. – P. 208–215.

24. Pickett, C. W. Pacing and stroke kinematics in 200-m kayak racing / C. W. Pickett, C. Abbiss, J. Zois, A. J. Blazeovich // Journal of Sports Sciences. – 2020. – URL: <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1859242> (дата обращения 26.01.2022).

25. Podstawski, R. Comparison of anthropometric and physiological profiles of hungarian female rowers across age categories, rankings, and stages of sports career / R. Podstawski, K. Boryślawski, F. Ihasz, A. Pomianowski, J. Wasik P. Gronek // Appl. Sci. – 2022. – Vol. 12. – Art. 2649. – URL: <https://doi.org/10.3390/app12052649> (дата обращения 22.03.2024).

26. Sharma, A.P. Factors Affecting Sea-Level Performance Following Altitude Training in Elite Athletes / A.P. Sharma // Journal of Science in Sport and Exercise. – 2022. – Vol. 4. – P. 315–330. – URL: <https://doi.org/10.1007/s42978-022-00198-6> (дата обращения 13.02.2023).

27. Turner, K.J. High-Intensity Interval Training and Sprint-Interval Training in National-Level Rowers / K.J. Turner, D.B. Pyne, J.D. Périard, A.J. Rice // Front. Physiol. – 2021. – Vol. 12. Art. 803430. doi: 10.3389/fphys.2021.803430. – URL: doi: 10.3389/fphys.2021.803430 (дата

обращения 09.06.2023).

28. Winchcombe, C.E. Development of an on-water graded exercise test for flat-water sprint kayak athletes / C.E. Winchcombe, M.J. Binnie, M.M. Doyle, C. Hogan, P. Peeling // International Journal of Sports Physiology and Performance. – 2019. – Vol. 14. – P 1244-1249. – URL: <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0717> (дата обращения 28.05.2022).

29. Журавский, А.Ю. Физиологические основы моделирования нагрузки в годичном тренировочном цикле высококвалифицированных гребцов на байдарках и каноэ / А.Ю. Журавский, В.В. Шантарович // Веснік МДПУ імя І. П. Шамякіна. – 2016. - №2 (48). - С. 38-42.

30. Мультимедийная лекция "Годичные тренировочные циклы подготовки высококвалифицированных гребцов на байдарках и каноэ" / А.И. Погребной, Г.А. Макарова, О.В. Макеев, С.М. Чернуха. Свидетельство о регистрации базы данных RU 2022623013, 22.11.2022. Заявка № 2022622867 от 08.11.2022.

31. Мультимедийная лекция "Критерии анализа тренировочных нагрузок в годичном цикле подготовки высококвалифицированных гребцов на байдарках и каноэ" / А.И. Погребной, Г.А. Макарова, И.О. Комлев. Свидетельство о регистрации базы данных RU 2022620108, 13.01.2022. Заявка № 2021623355 от 28.12.2021.

32. Мультимедийная лекция "Совершенствование контроля тренировочных нагрузок и управления ими в годичном цикле подготовки высококвалифицированных гребцов на байдарках и каноэ" / А.И. Погребной, Г.А. Макарова, С.М. Чернуха, О.В. Макеев. Свидетельство о регистрации базы данных RU 2023624686, 18.12.2023. Заявка от 01.12.2023.

33. Сравнительный анализ подходов к тренировочному процессу российских и белорусских гребцов на каноэ/ Погребной А.И., Макарова Г.А., Чернуха С.М., Карпов А.А. Теория и практика физической культуры. – 2022. - № 1. – С. 86-88.

Научное издание

Авторы-составители:

**Погребной Анатолий Иванович,
доктор педагогических наук, профессор
Комлев Игорь Олегович,
кандидат педагогических наук**

**НОВОЕ В СИСТЕМЕ СПОРТИВНОЙ
ПОДГОТОВКИ
В ГРЕБЛЕ НА БАЙДАРКАХ И
КАНОЭ: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ.
Выпуск 30**

методическое пособие

Ответственный редактор

Технический редактор

Корректор

Оригинал-макет подготовил/а

Комлева М.Г.

Подписано в печать _____

Формат 60х90/16. (для формата А5, для А4 - 60х90/8).

Бумага для офисной техники.

Усл. печ. л. _____. (к-во листов, включая титул, подтитул, концевой лист разделить на 16)

Тираж _____ экз. (согласовывается с библиотекой, при подаче заявки) Заказ _____
(проставляет РИО)

Отпечатано на множительной технике.

Редакционно-издательский отдел
Кубанского государственного университета
физической культуры, спорта и туризма
350015, г. Краснодар, ул. Буденного, 161