

Федеральный научный центр физической культуры и спорта
(ФГБУ ФНЦ ВНИИФК)

Средства, методы и периодизация
тренировки силовой направленности в
циклических видах спорта на
ВЫНОСЛИВОСТЬ

Миссина С.С., Адодин Н.В., Крючков А.С.
Докладчик: Мякинченко Е.Б.

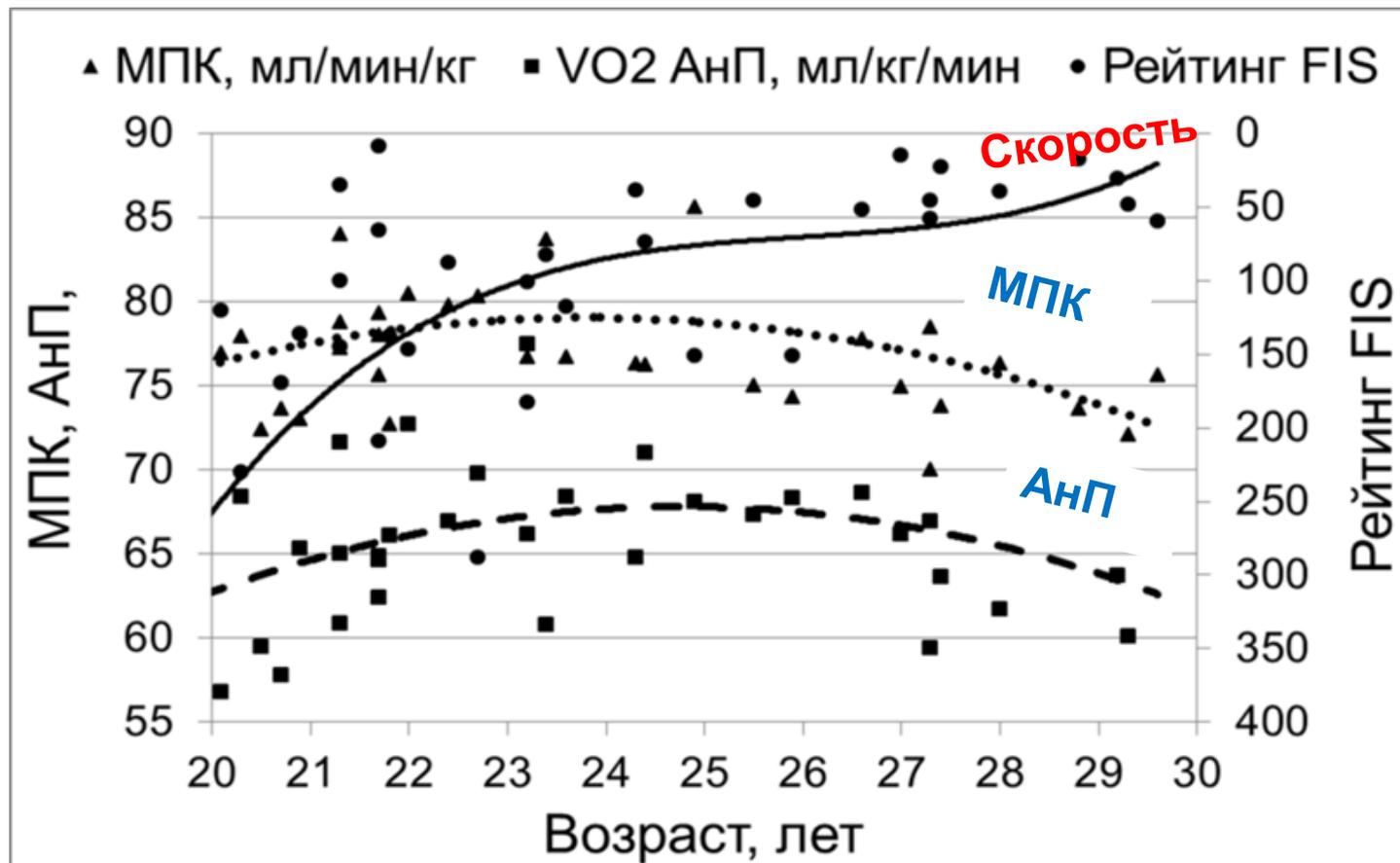


ФНЦ ВНИИФК

г. Пермь, 2021

Противоречие:

В течение десятилетий **соревновательная скорость растет, а ключевые функциональные показатели не изменяются!**



(!) Средняя соревновательная скорость с возрастом повышается при тенденции к снижению МПК и анаэробного порога (АНП)

Гипотеза:

Около 20 лет назад высказана гипотеза:

дополнительным фактором, повышающим эффективность подготовки, может являться **«тренировка силовой направленности»** (далее – СТ) **и эффекты с ней связанные.**

Установлено, что при использовании различных вариантов силовой тренировки может:

а) повышаться эффективность аэробной тренировки (МПК, АнП);

б) улучшаться экономичность спортсменов (без улучшения аэробных способностей);

в) улучшаться спортивный результат без повышения МПК, АнП и экономичности (!?).

Кто виноват и что делать!?

Вопросы:

Что СТ должна изменить в организме, чтобы этого достичь?

И как это сделать?

Чего добиваемся?

1) Гипертрофия окислительных мышечных волокон (МВ)

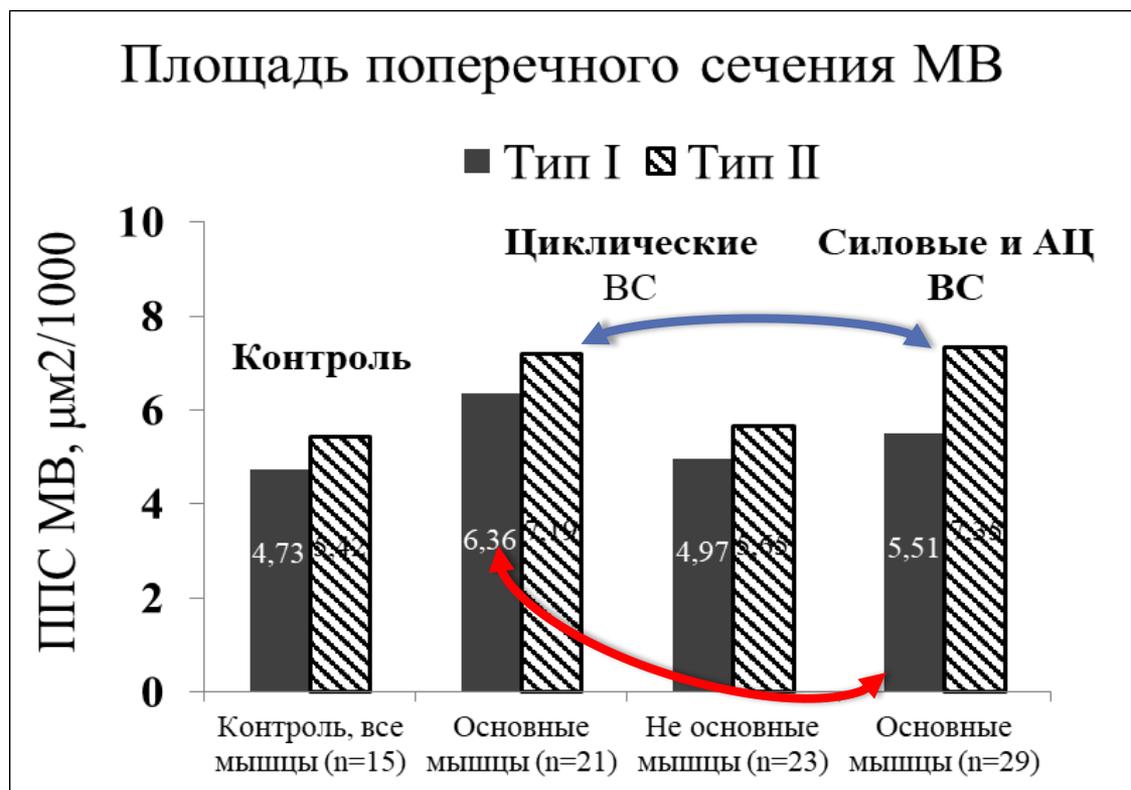
2) Повышения импульса и градиента силы при отталкивании в связи с повышением скорости

Чего добиваемся?

Установлено:

Во-первых:

- 1) Степень гипертрофии **быстрых МВ** одинакова у спортсменов в ЦВС, силовых и скоростно-силовых видах спорта.
- 2) Степень гипертрофии **медленных МВ** у спортсменов в ЦВС, выше, чем у спортсменов любых других специализаций.



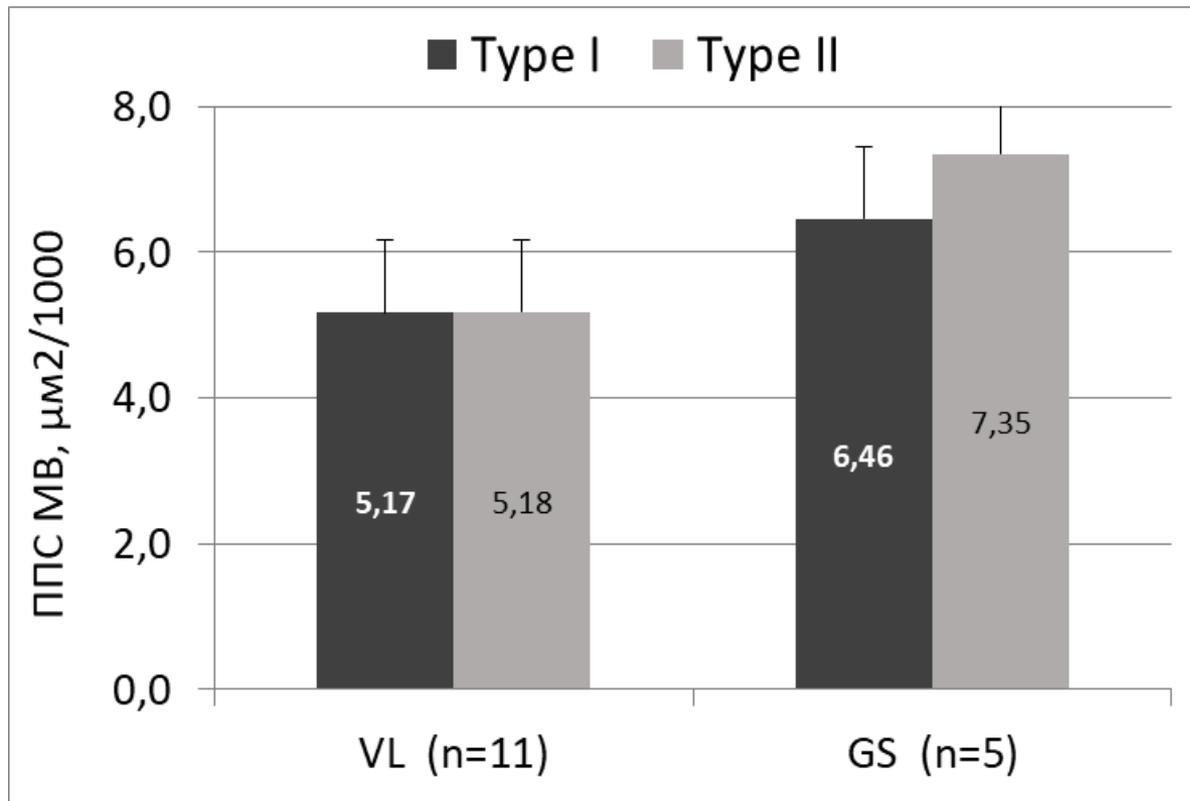
Вывод:

То есть, **«парадокс Хиксона»** (1987 г.) о конкурентном взаимодействии аэробной и силовой тренировки в реальном спорте проявляется не всегда!

Аэробная тренировка не мешает гипертрофии мышечных волокон, если это организму действительно нужно!

Чего добиваемся?

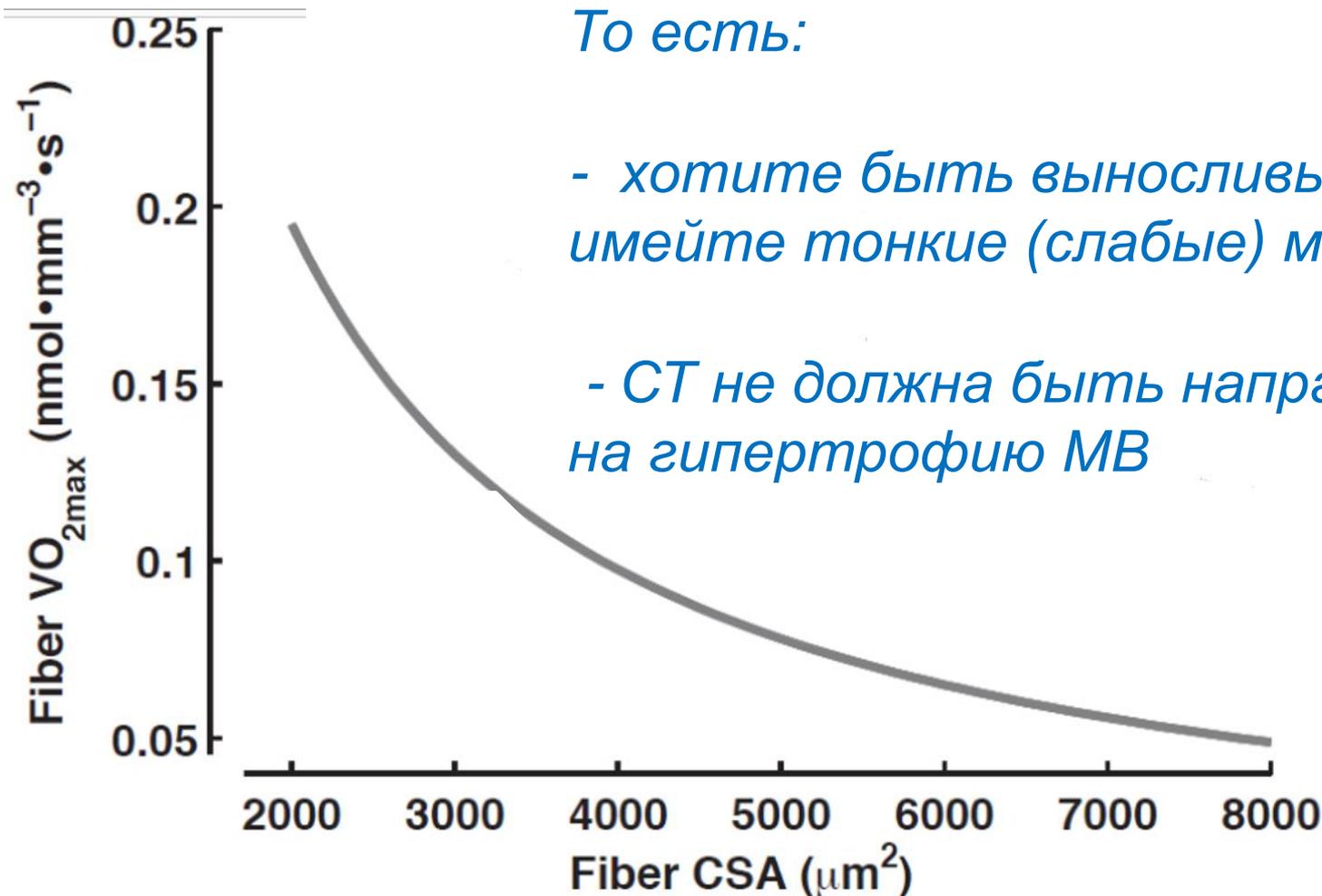
3) Медленные МВ гипертрофируются только в мышцах (пучках МВ), которые несут основную **механическую** нагрузку при **выполнении самой локомоции**



Метаболическая активность – одинаковая, однако биомеханические условия (режим) работы этих мышц различен!

Вывод по стратегия адаптации мышц в ЦВС

Известно, что существует **обратная зависимость** - между площадью поперечного сечения (CSA/ППС) МВ и активностью ключевых ферментов окислительного фосфорилирования.



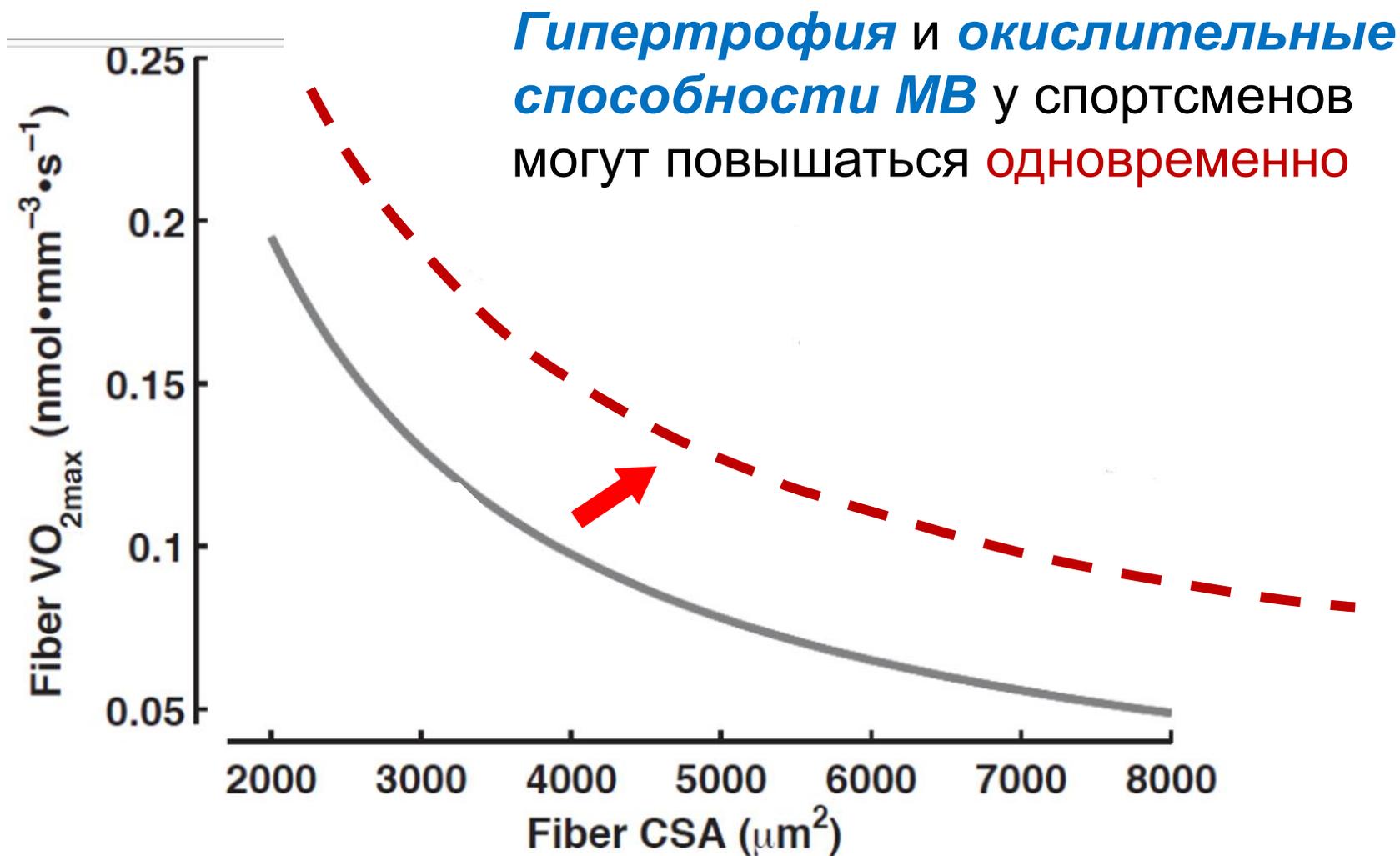
То есть:

*- хотите быть выносливыми –
имейте тонкие (слабые) мышцы*

*- СТ не должна быть направлена
на гипертрофию МВ*

Вывод по Стратегия адаптации мышц в ЦВС

Тем не менее реальная адаптация у спортсменов происходит вот так:



Чего добиваемся?

Следовательно:

СТ может быть направлена на **гипертрофию окислительных МВ,**

Так как это, предположительно (?), является условием повышения **аэробных способностей** **ОСНОВНЫХ МЫШЦ.**

Если это и возможно, то как?

5) Найдены режимы **силовой тренировки**, которые могут не только трансформировать быстрые МВ в медленные, но и **избирательно гипертрофировать медленные МВ**, это:

- «квазиизометрия» и «статодинамика»,
- а также режим «суперслоу» в эксцентрической части упражнений

Если это и возможно, то как?

В то же время!

б) Можно предположить, что к гипертрофии МВ основных мышц приводит не только силовая тренировка, но и **длительная механическая нагрузка при выполнении самой локомоции**

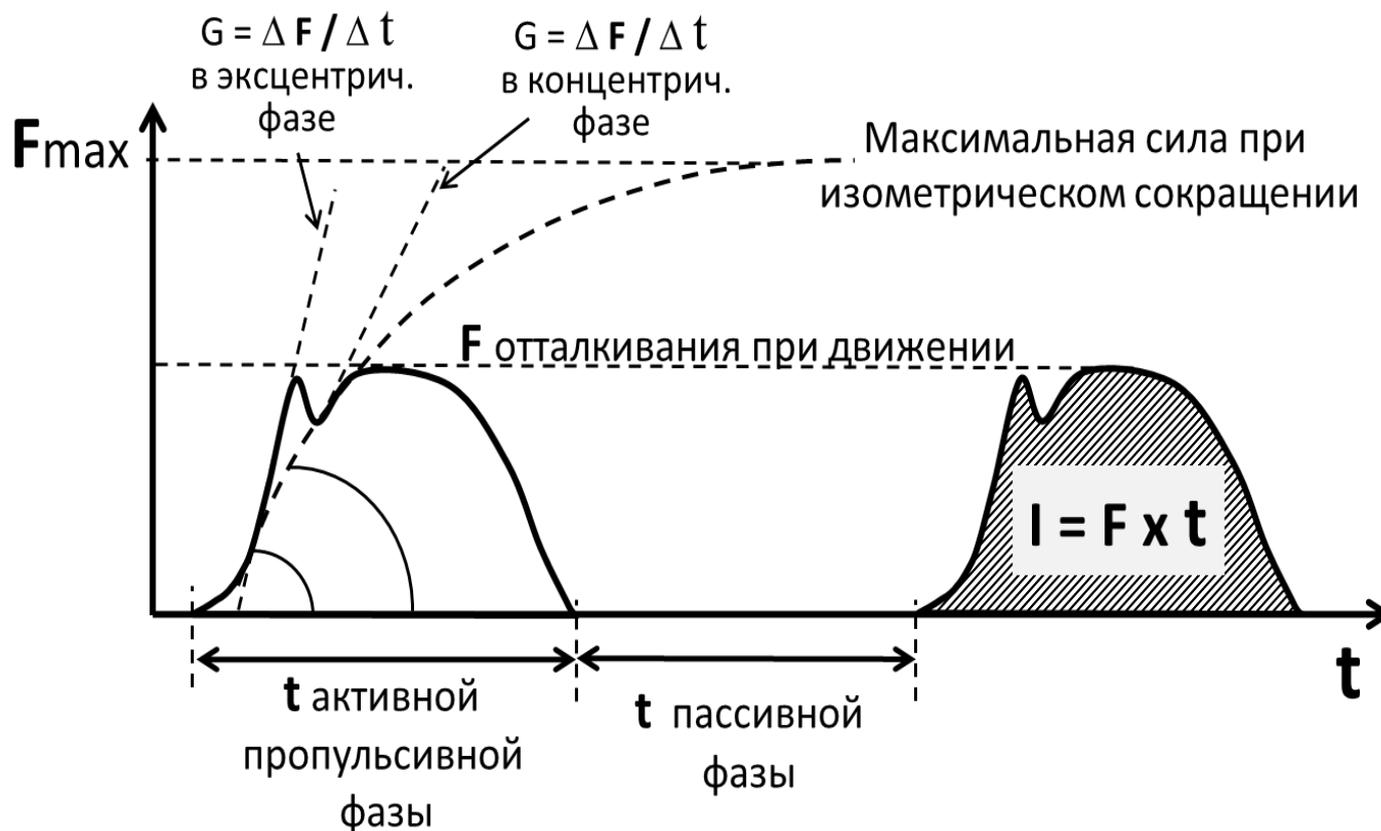
То есть, большой объем циклической нагрузки нужен еще и для этого!

Тогда зачем нужна силовая тренировка, которой все занимаются и которая, вроде бы, полезна для результата ?

Чего добиваемся?

Во-вторых:

7) Увеличение скорости на дистанции практически всегда связано с увеличением импульса силы и, особенно, градиента силы ($\Delta F/\Delta t$) при отталкивании в условиях ограниченного времени взаимодействия с опорой.



Спринт и плиометрия это панацея для ЦВС!?

Есть нюансы!

Однако выявлено:

- что **«скоростно-силовые»** упражнения не являются более эффективными для результата (экономичности и т.п.) чем обычные (**«низкоскоростные»**) силовые упражнения;
- вывод о критичности градиента и импульса силы для скорости **противоречит** представлениям о существенной роли медленных МВ (Type I) в выполнении механической работы и не объясняет данные о высокой степени их гипертрофии.

Но может быть объяснение!

Есть нюансы!

В действительности, градиент и импульс силы в ЦВС в большей мере зависит не от увеличения скорости, а от **увеличения силы** тяги мышц.

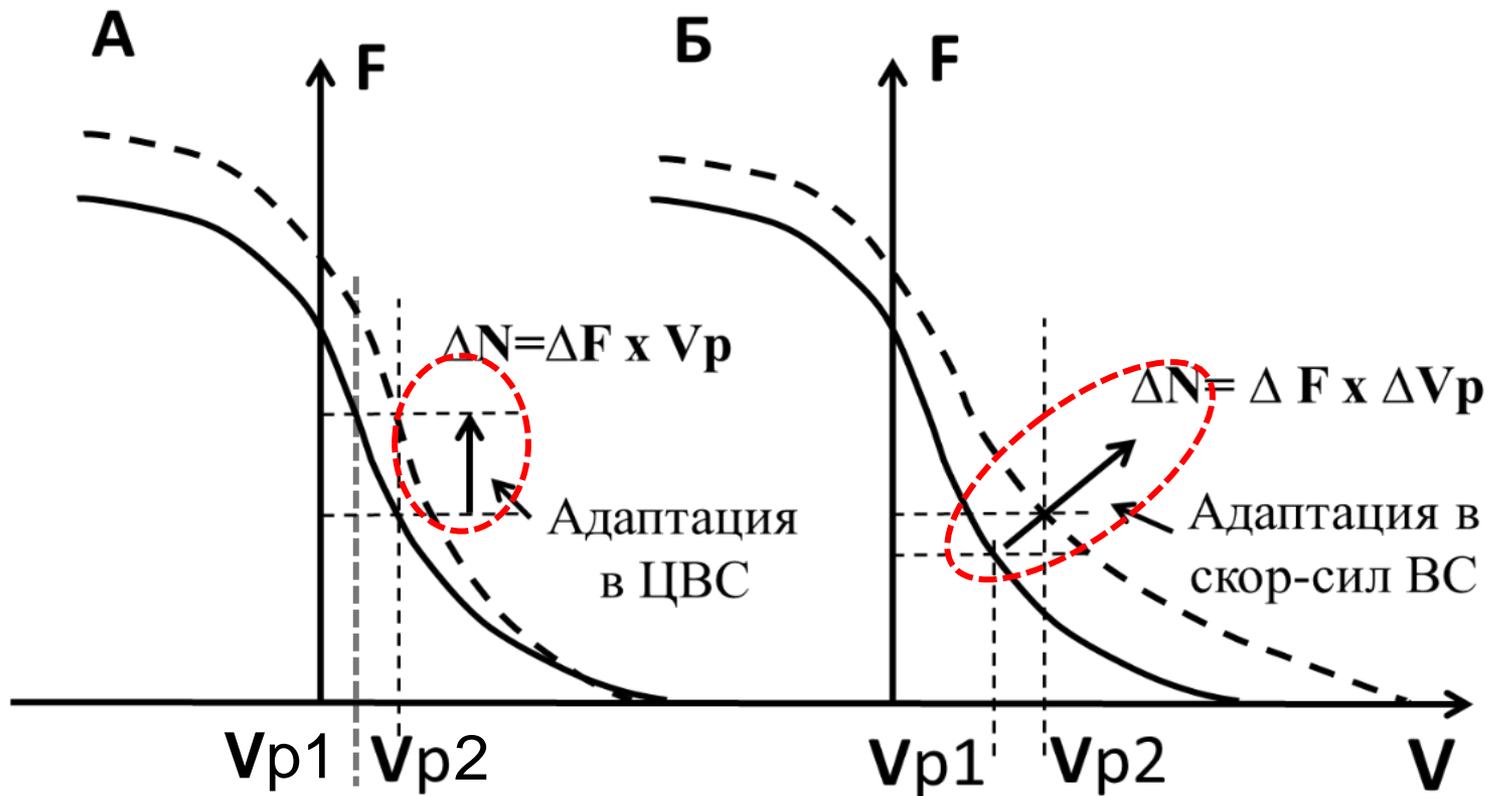
В том числе за счет тренировки **механизмов активации** МВ.

А длительное взаимодействие с опорой позволяют это сделать за счет окислительных МВ

Стратегии повышения скорости

Другими словами:

в скоростно-силовых и ЦВС имеют место **разные стратегии** адаптации мышц



Чего добиваемся?

8) Наиболее доказанным эффектом применения СТ является улучшение **механической эффективности и экономичности** спортсменов через повышение «жесткости биокинематической цепи»

В ЦВС это, вероятно, может быть достигнуто за счет (медленных) силовых режимов, в которых задействованы окислительные МВ (Тип I и Тип IIA), а не только за счет плиометрических и взрывных режимов, где работают почти исключительно быстрые МВ (Тип II Б, II Х и др.)

Итак:

Силовая тренировка должна:

- ✓ Способствовать гипертрофии окислительных МВ - как предпосылки повышения окислительного потенциала МВ и скорости (мощности взаимодействия с опорой);
- ✓ Способствовать повышению «жесткости биокинематической цепи» - это повышает мех. эффективность и экономичность локомоций

Периодизация тренировочного процесса

Все про нее говорят
(на «Западе»),
но никто не знает, что это такое
(на «Западе»)!?

и исследуют, как правило только на уровне
коротких и средних циклов

Периодизация тренировочного процесса – целенаправленное регулирование величины и направленности нагрузки, а также степени специфичности тренировочных режимов в циклах подготовки для достижения запланированного результата в заданное время

Так как этого требуют законы адаптации!

«Суха теория....»:

Привыкли: средства (упражнения), методы и формы тренировки (подготовки)

Но иногда целесообразно использовать понятие

«**режим**» мышечного сокращения – фактически «биомеханические условия» (*тип, скорость, амплитуда, величина напряжения, частота повторяемости усилий*) работы мышц

Режимы и группы упражнений в ЛЦВС:

Для исследования «периодизации», на основе скорости и силы сокращения мышц выделены 5 режима работы мышц:

НСНИ – низкоскоростной низкоинтенсивный

НСВИ - низкоскоростной высокоинтенсивный

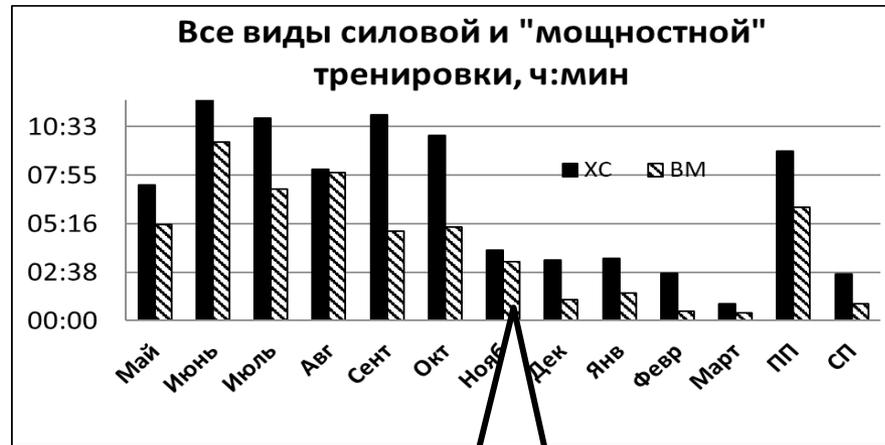
НССИ - низкоскоростной среднеинтенсивный

ВСНИ – высокоскоростной низкоинтенсивный - **не используется**

ВСВИ - высокоскоростной высокоинтенсивный

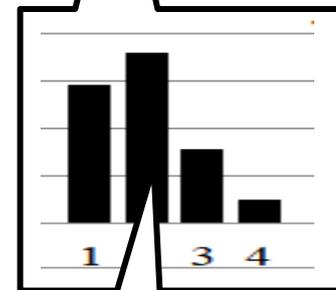
И разработана **Классификация** силовых и циклических упражнений, состоящая из 12 групп, в которые вошли практически все виды упражнений, используемые в ЦВС.

Объект исследования:

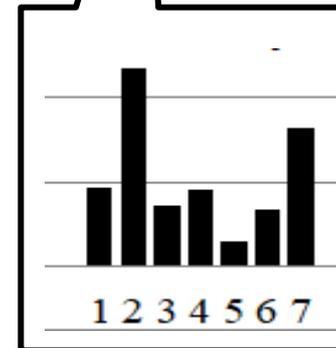


Макроцикл

Периодизация объемов всех 12 групп упражнений исследовалась у спортсменов высокого класса в ЛЦВС:



Мезоцикл



Микроцикл

1) На уровне **макро-, мезо- и микроциклов**

2) При усреднении данных:
- по **всем командам** за 5 лет
- по **отдельным тренерам**

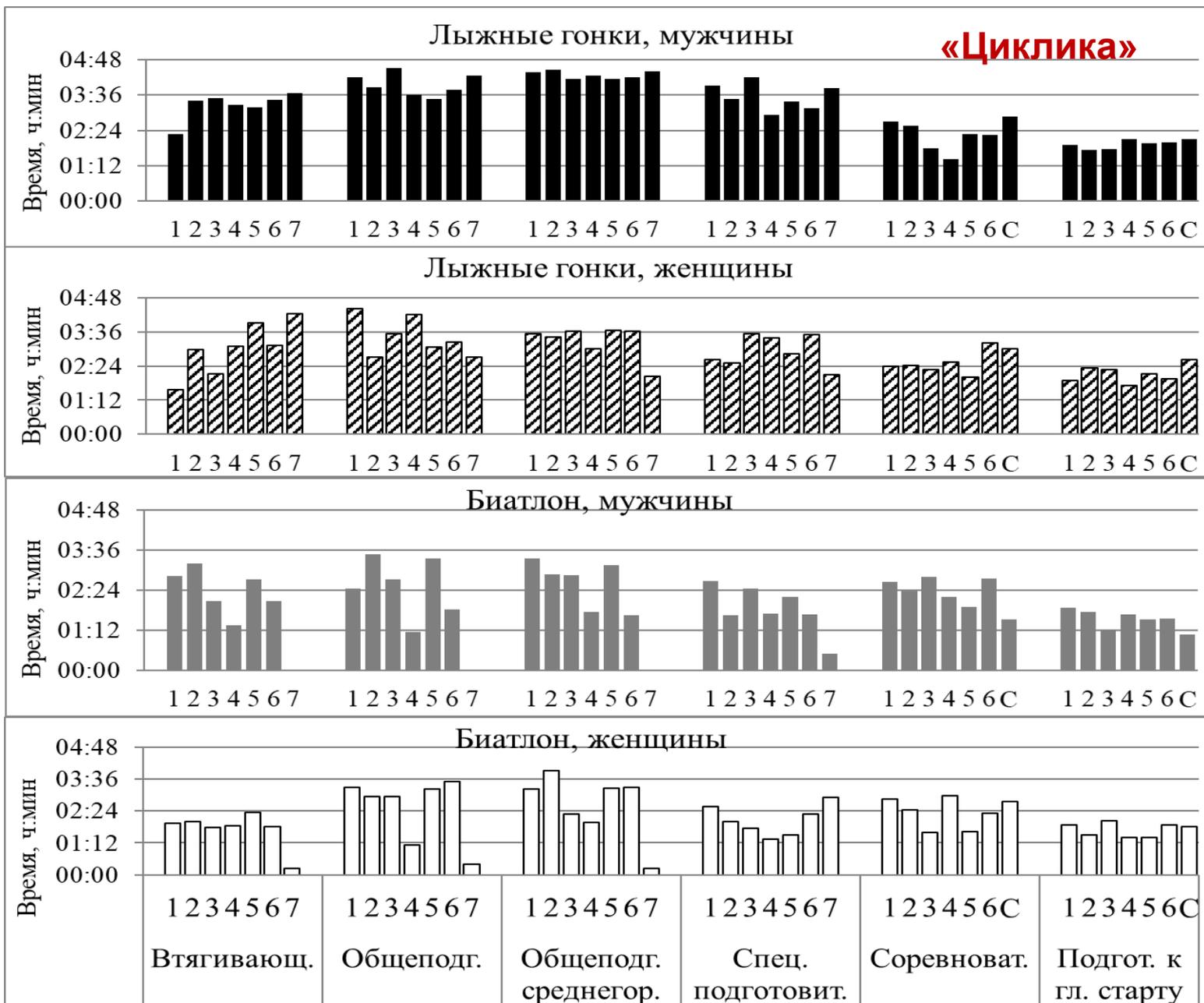
Объект исследования:

А также - закономерности сочетания разных режимов на этапах макроцикла

(!) Новизна – анализ на уровне статистики, а не отдельных спортсменов

Цель – выявить существует ли какая-то устоявшаяся структура циклов среди ведущих тренеров России в ЛЦВС

На уровне 7-и дневных микроциклов, получено:



1) В ЛГ (предельный объем) структуры и «дней отдыха» практически нет. В биатлоне (не предельный объем) есть отдых и день разгрузки

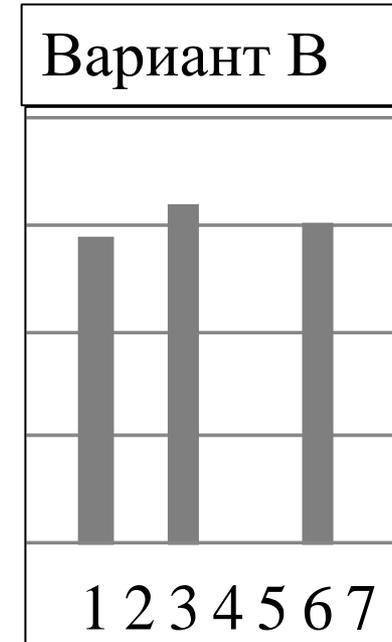
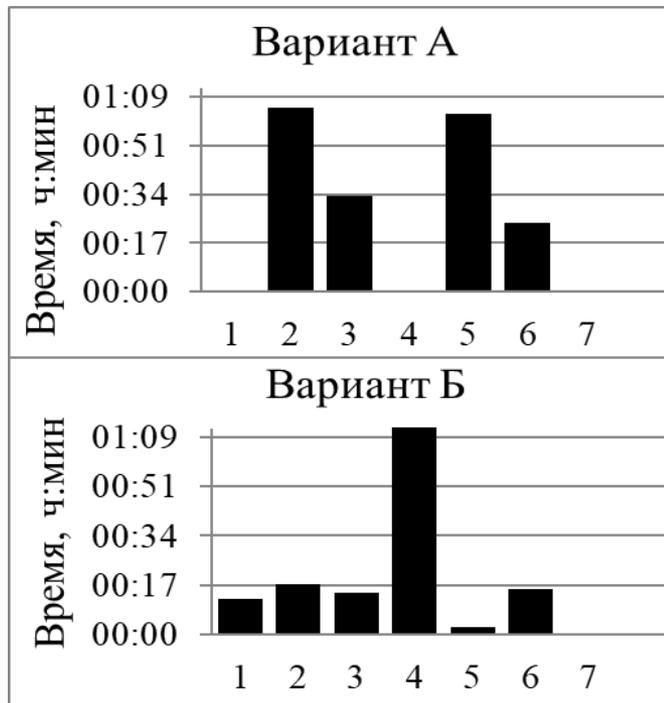
На уровне 7-и дневных микроциклов, получено:

2) Так же не существует единого правила распределения объема силовых тренировок (СТ) по дням микроциклов.

На уровне 7-и дневных микроциклов, получено:

3) По соотношению «основная/поддерживающие» СТ

В подготовительный период - варианты: А) две основных СТ и 1-2 поддерживающих. Б) одна основная СТ и почти ежедневно – поддерживающие; В) редко – три основных СТ на базовом этапе без поддерживающих.



На уровне 7-и дневных **микрочиклов**, получено:

4) По структуре частоте (встречаемости) режимов (при анализе подготовки отдельных тренеров) в подготовительный период выявлена тенденция:

ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВСК
ВСВИ	НСВИ	АСМ	Отдых	НСВИ	ВСВИ	Отдых
	НССИ	АММ	или НСНИ	НССИ		
	НСНИ		или ВСВИ	НСНИ		
Быстр ый	Медле нный	Циклик а	«тонус »	Медл енный	Быстр ый	

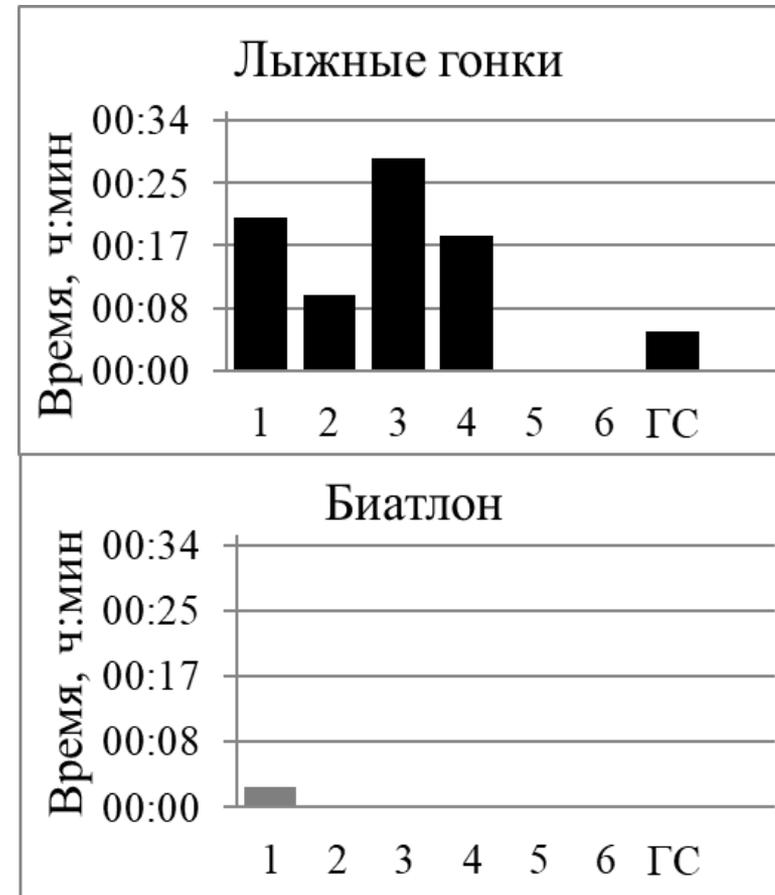
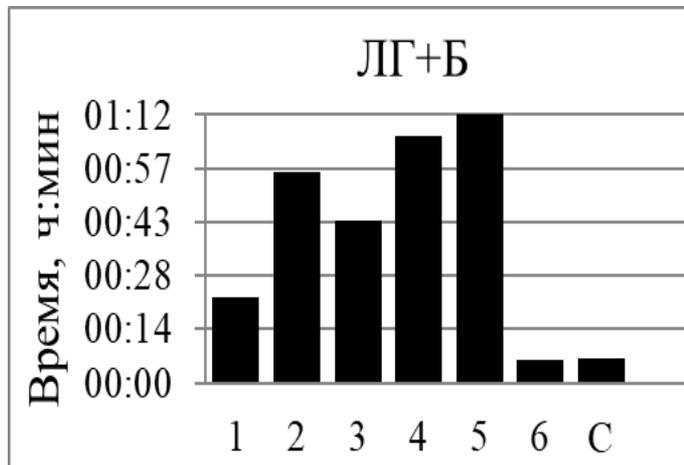
АСМ – аэробно-силовой метод

АММ – аэробно-мощностной метод

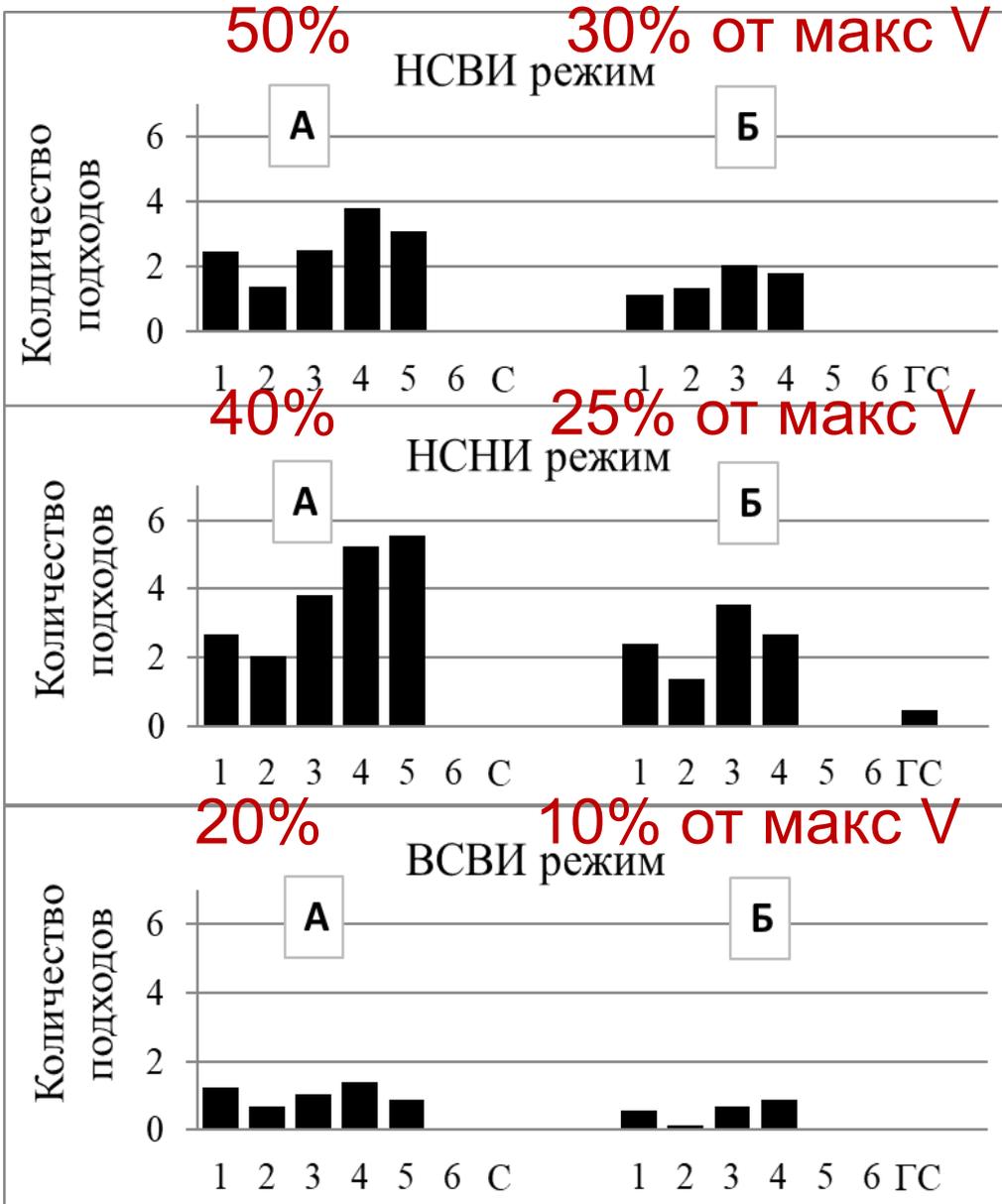
На уровне 7-и дневных микроциклов, получено:

5) В соревновательный период – возрастание нагрузки до 5-го дня

6) Перед главным стартом СТ используют лыжники, но не биатлонисты.



На уровне 7-и дневных микроциклов, получено:

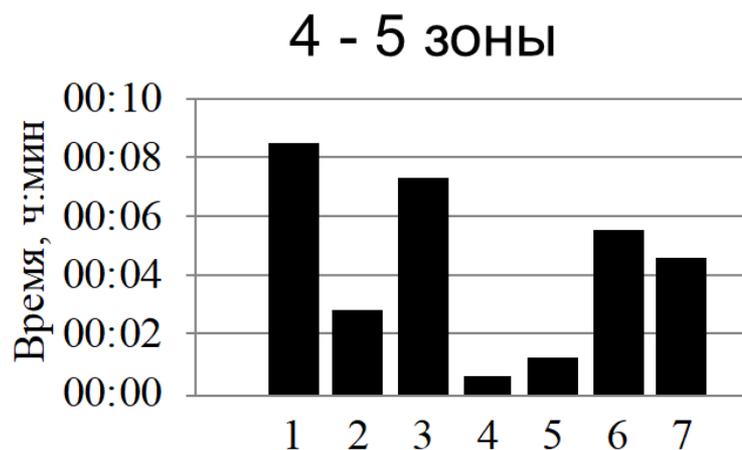
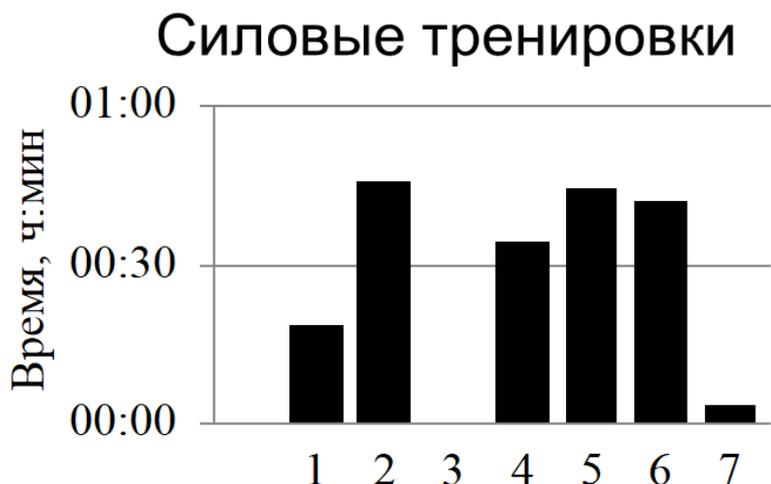


7) В соревновательный период в большем объеме используется НСВИ режим. В меньшем – ВСВИ режим. НССИ («на гипертрофию») - не используется

Примечание: А - перед ЭКМ
Б – перед главным стартом сезона красным – доля объем в микроцикле от максимума в подготовительный период

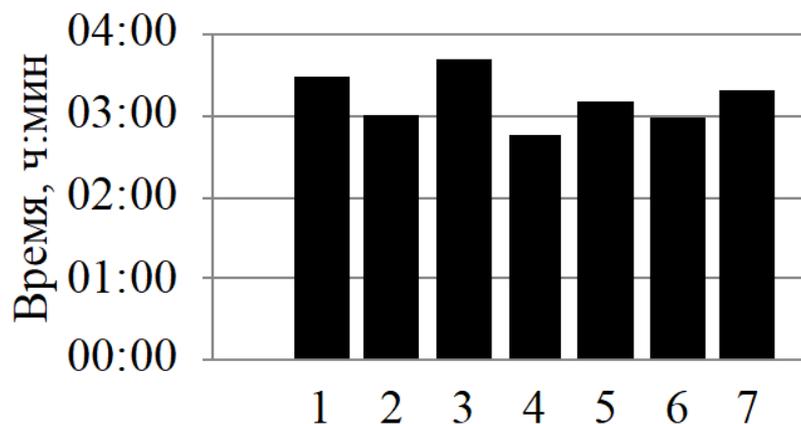
На уровне 7-и дневных **МИКРОЦИКЛОВ**, получено:

8) Циклический ВСВИ режим (4-5 зона, АММ) редко сочетается с силовыми тренировками.



Циклический НСВИ и НССИ режимы (1-3 зоны, АСМ) применяется в тот же день, что и СТ **без уменьшения объема.**

1 - 3 зоны



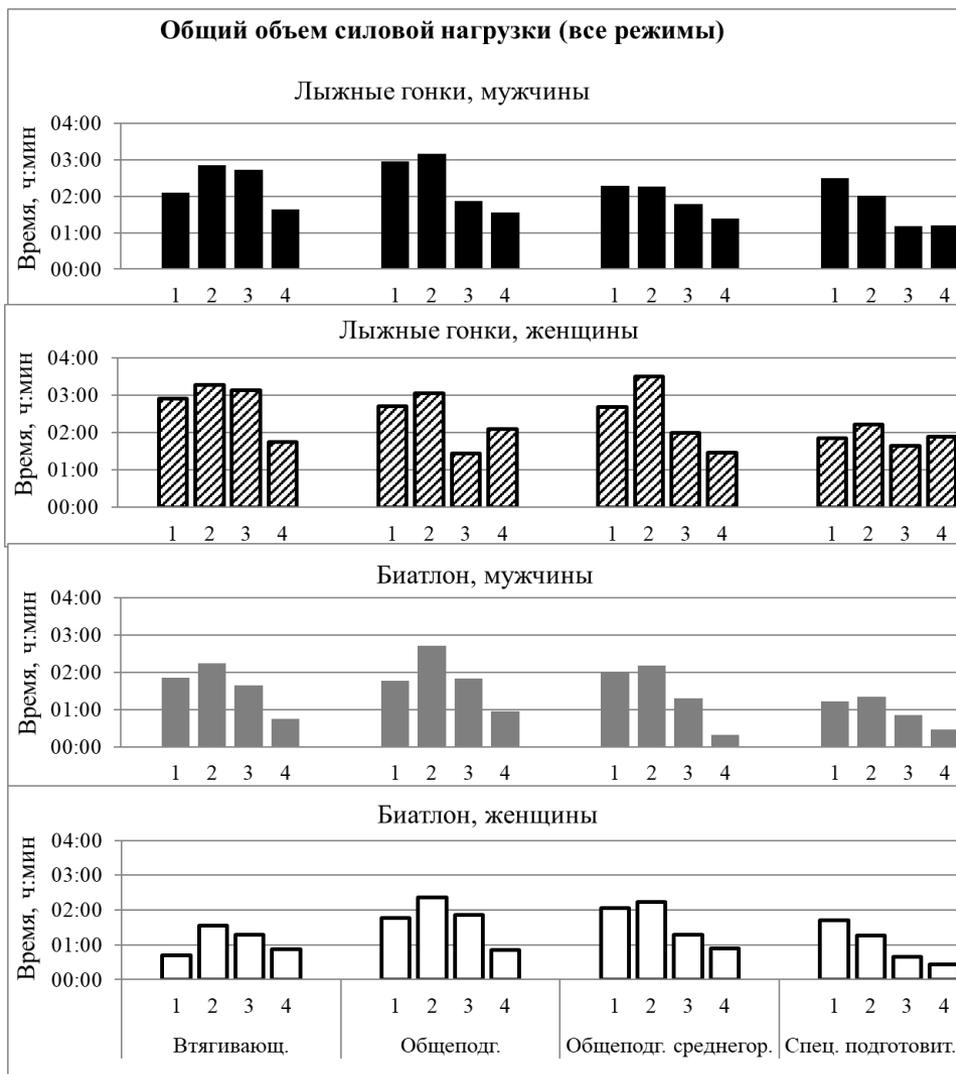
На уровне **4-х недельных мезоциклов** получено:

1) Мезоциклы в подготовительный период (и «циклика», и СТ) всегда строятся по принципу «нагрузка-разгрузка», то есть, используется закон «суперкомпенсации».



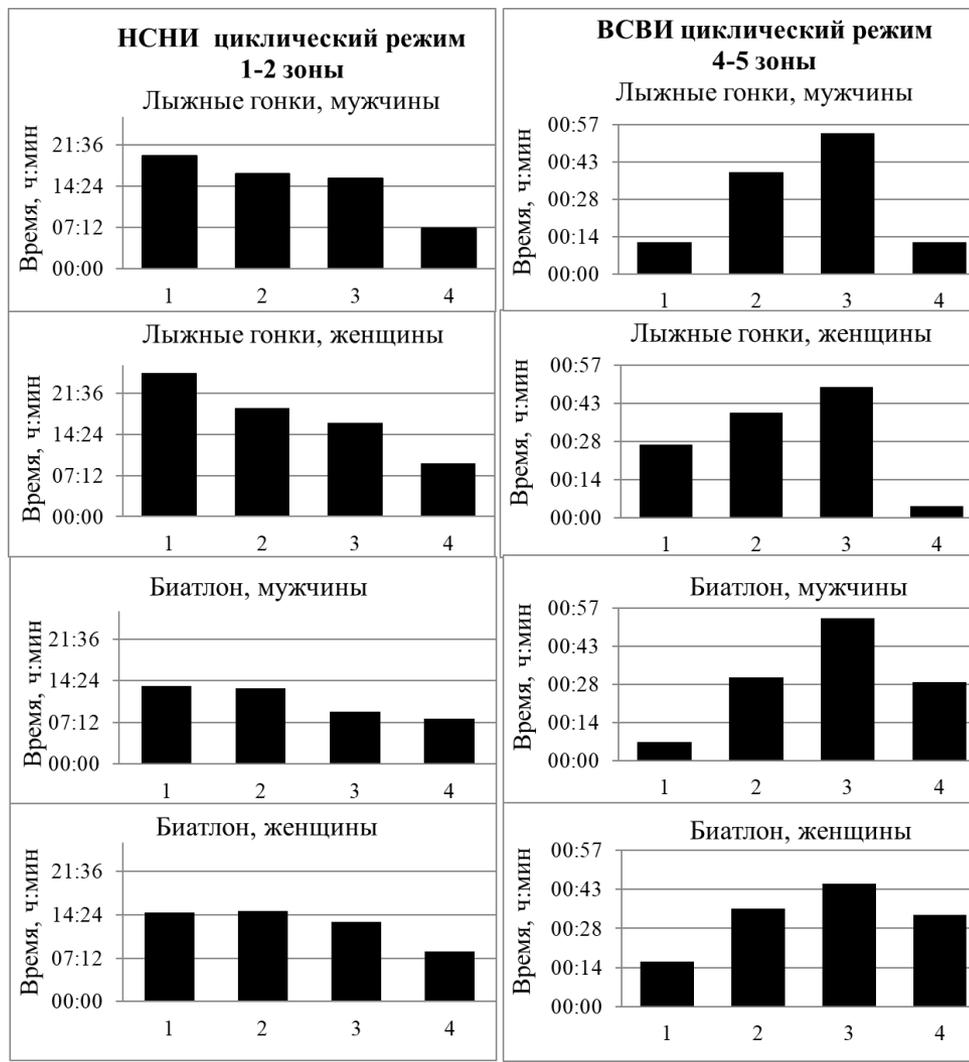
На уровне **4-х недельных мезоциклов** получено:

2) Наибольший объем СТ в подготовительный период чаще всего планируется на 2-ую неделю



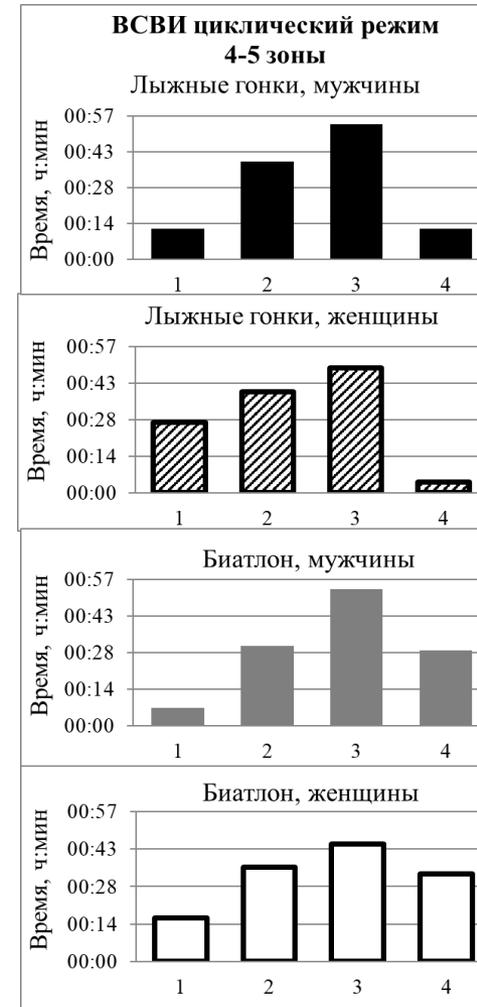
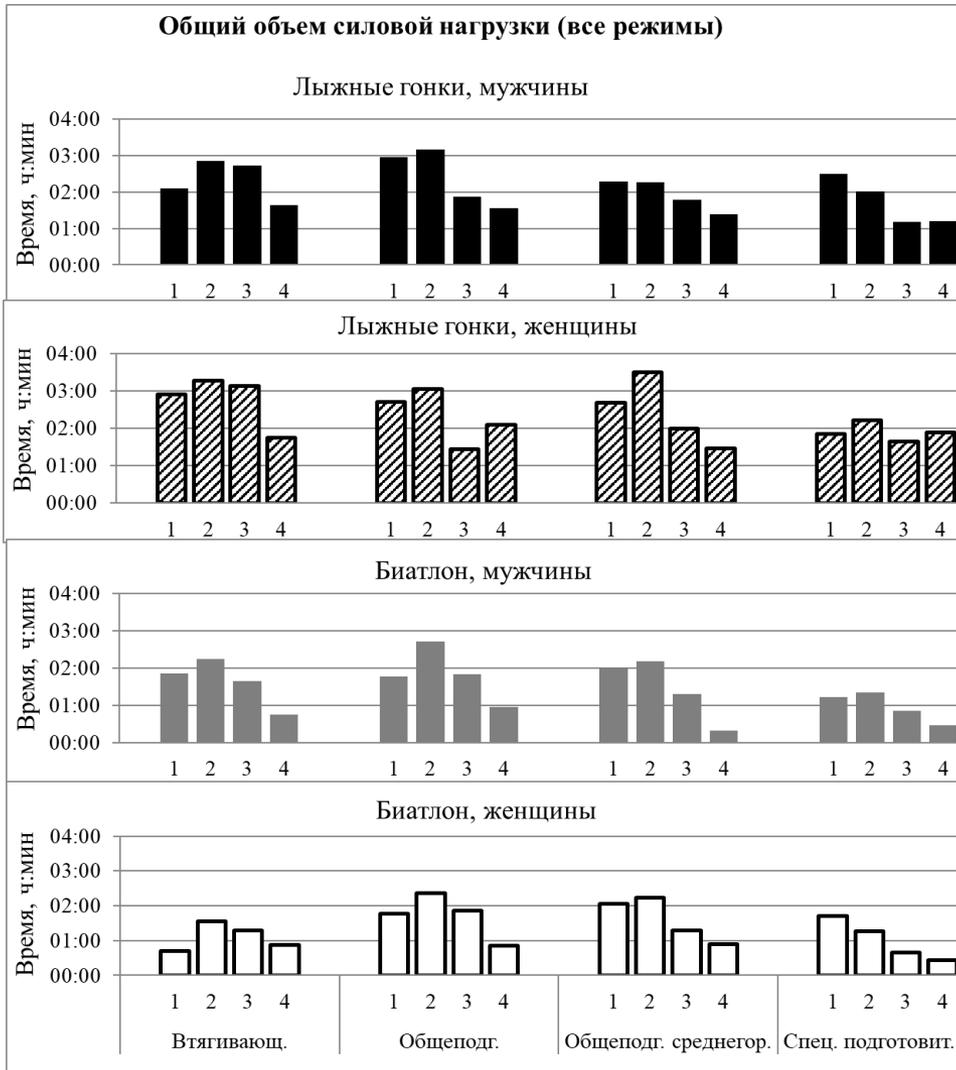
На уровне **4-х недельных мезоциклов** получено:

3) Объем низко-интенсивной и высоко-интенсивной циклической нагрузки в подготовительный период чаще всего изменяется в противофазе



На уровне **4-х недельных мезоциклов** получено:

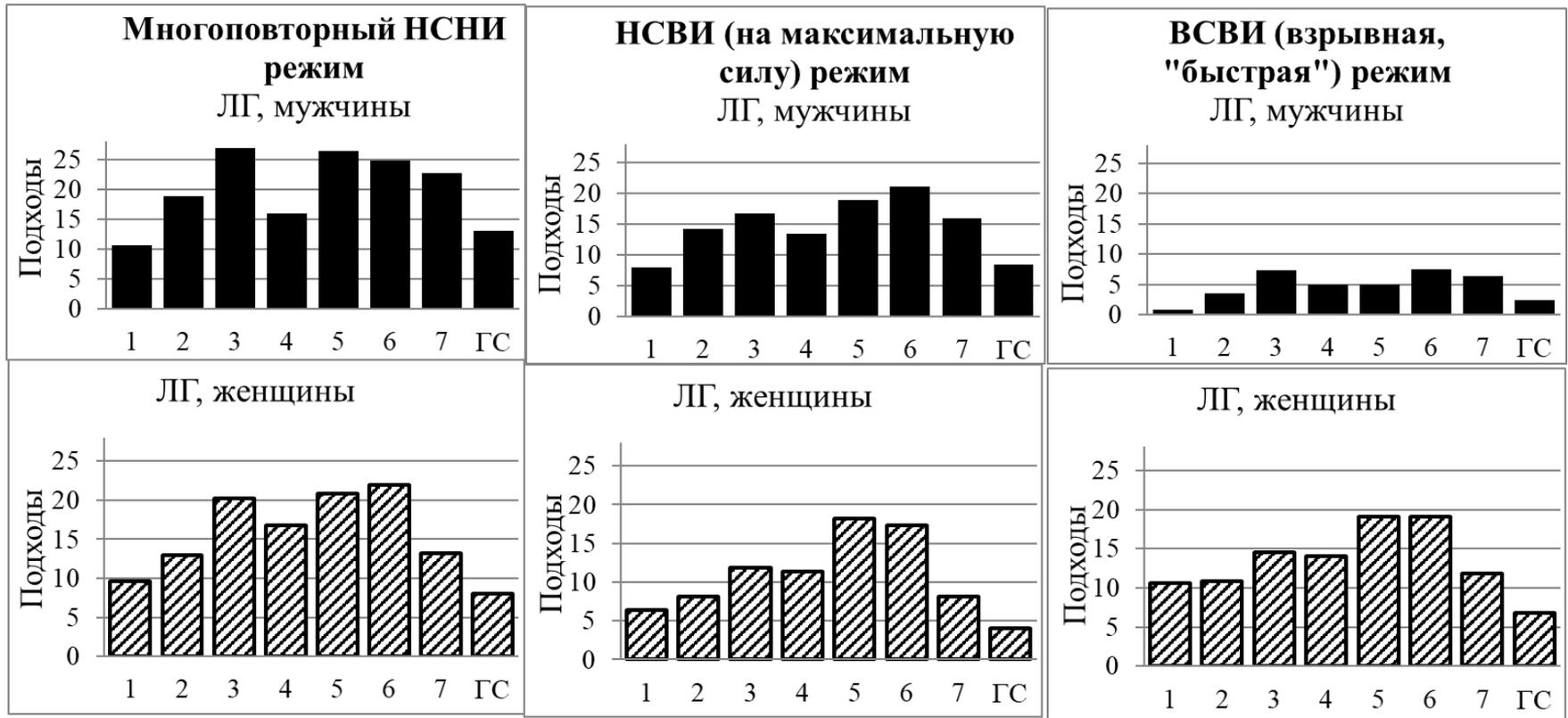
4) Соответственно, наибольшие объемы СТ (2-я неделя) не сочетаются с наибольшими объемами высокоинтенсивной циклической (3-я неделя)



На уровне 8-и **недельного этапа подготовки к ГС**

5) При подготовке **к главному старту**:

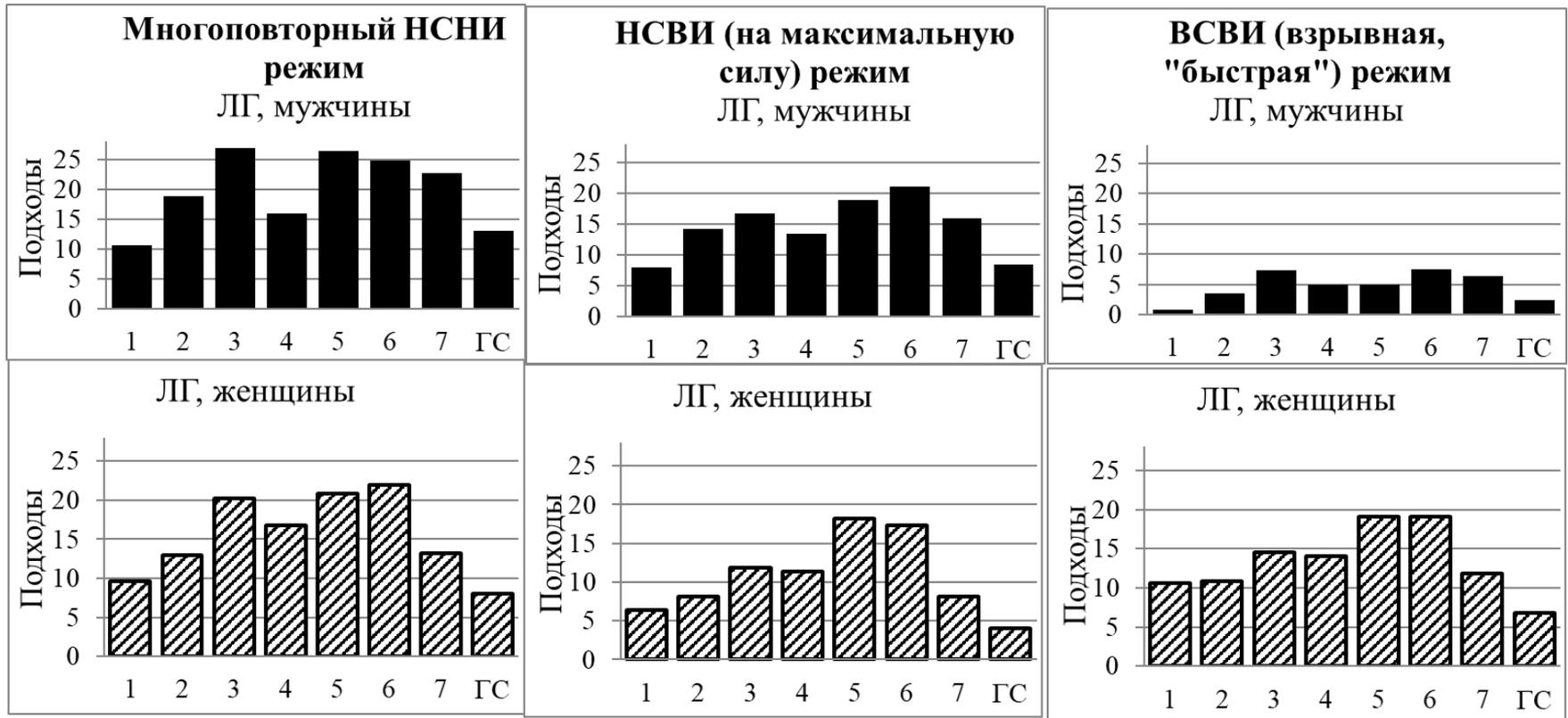
- Низкоинтенсивные режимы предшествуют **высокоинтенсивным**
- Мужчины и женщины существенно отличаются по использованию объема высокоскоростных режимов



На уровне 8-и **недельного этапа подготовки к ГС**

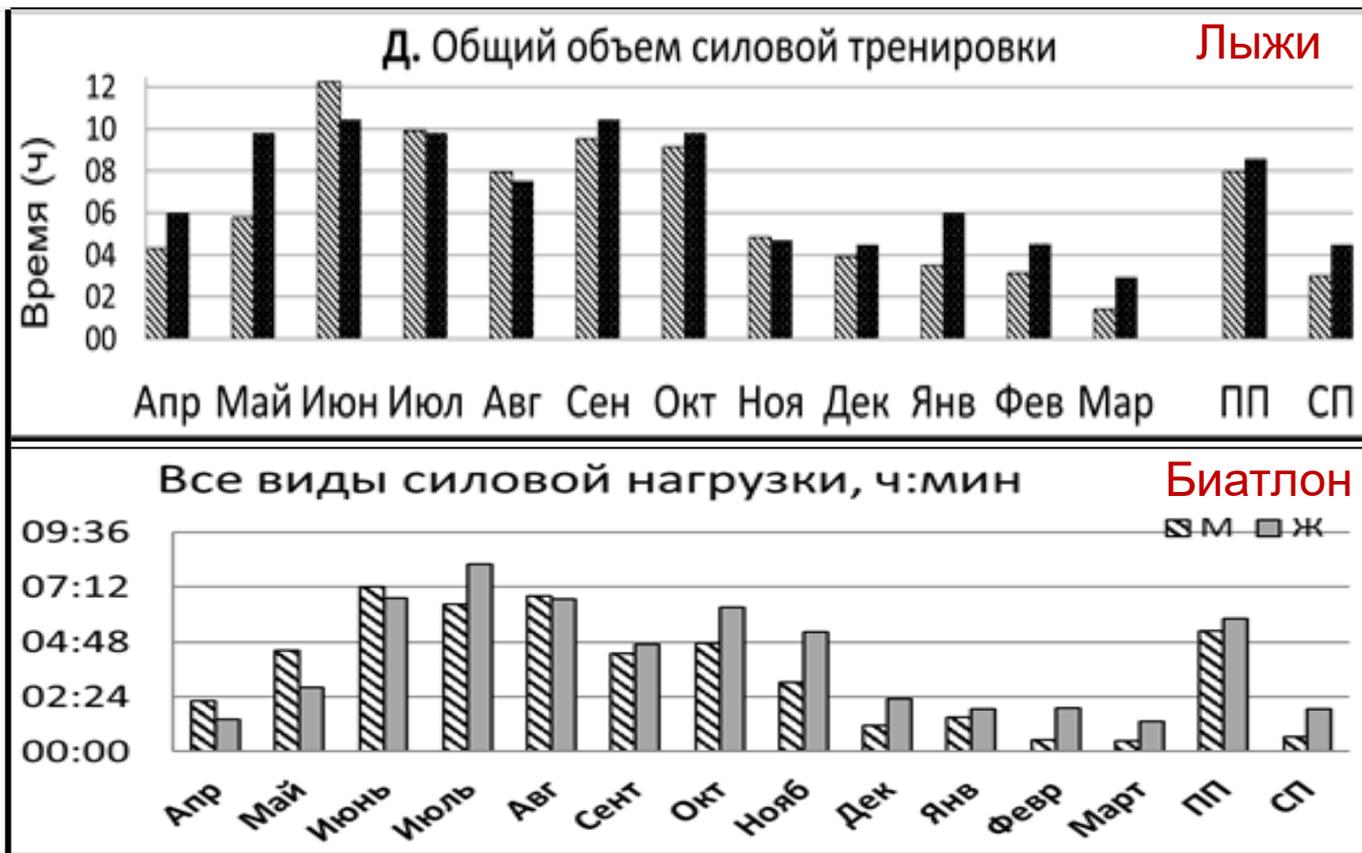
5) При подготовке **к главному старту**:

- Низкоинтенсивные режимы предшествуют **высокоинтенсивным**
- Мужчины и женщины существенно отличаются по использованию объема высокоскоростных режимов



На уровне годовичных **макроциклов** получено:

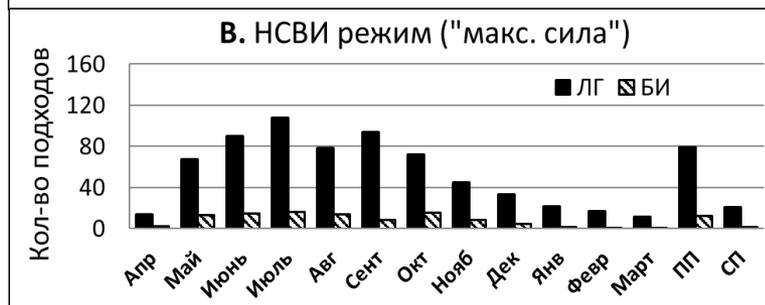
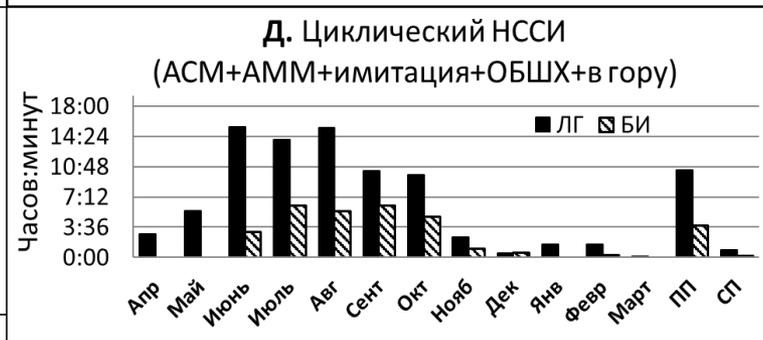
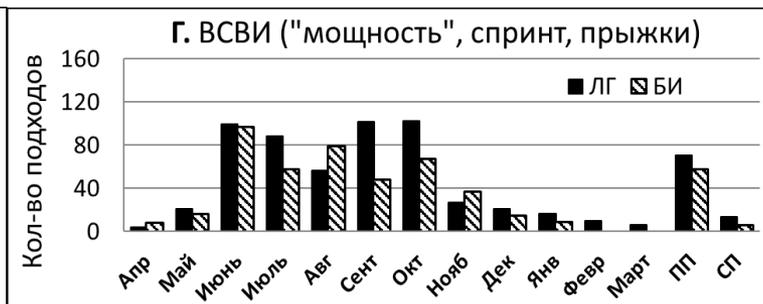
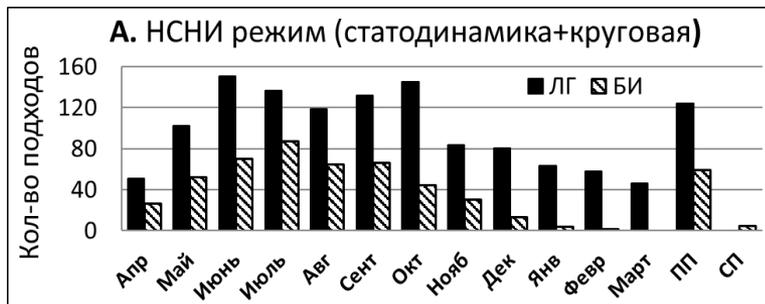
1) основной объем СП всегда планируется на начало макроцикла. Второй «блок» - на специально-подготовительном этапе.



На уровне годовичных **макроциклов** получено:

2) Разные режимы СТ слабо различаются между собой по распределению их объемов в макроцикле

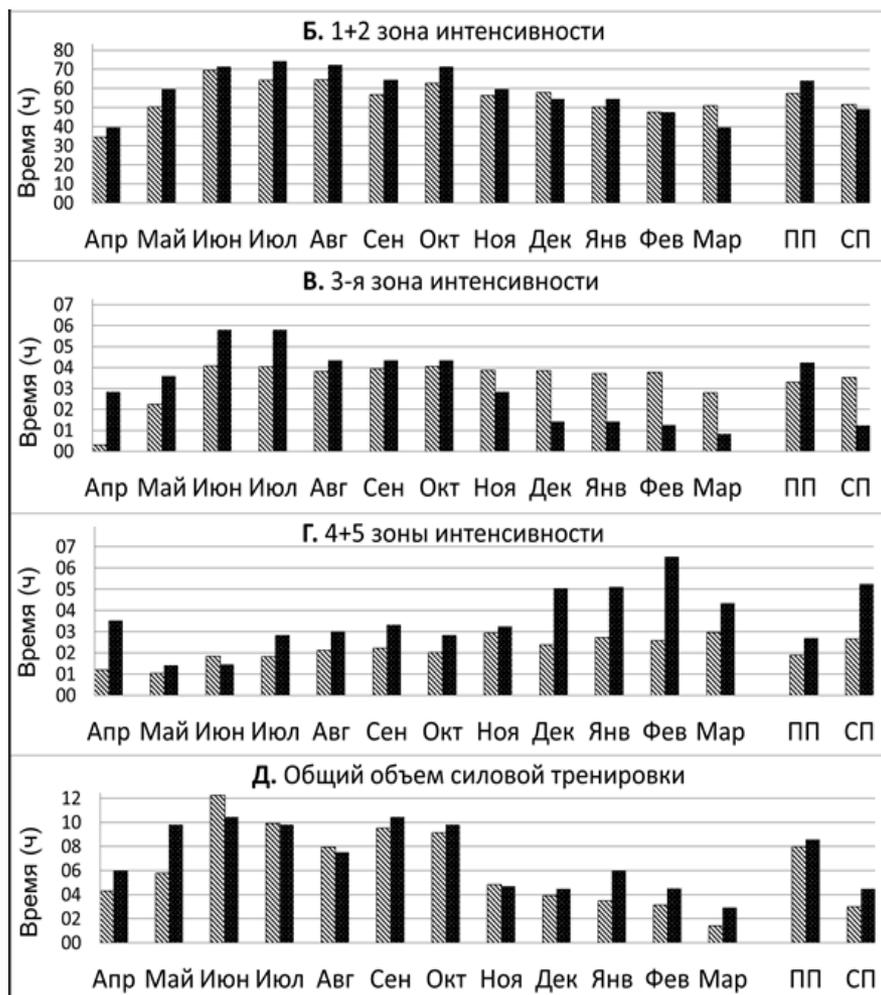
3) Даже родственные виды спорта могут очень сильно различаться по соотношению объемов разных режимов, особенно в соревновательный период



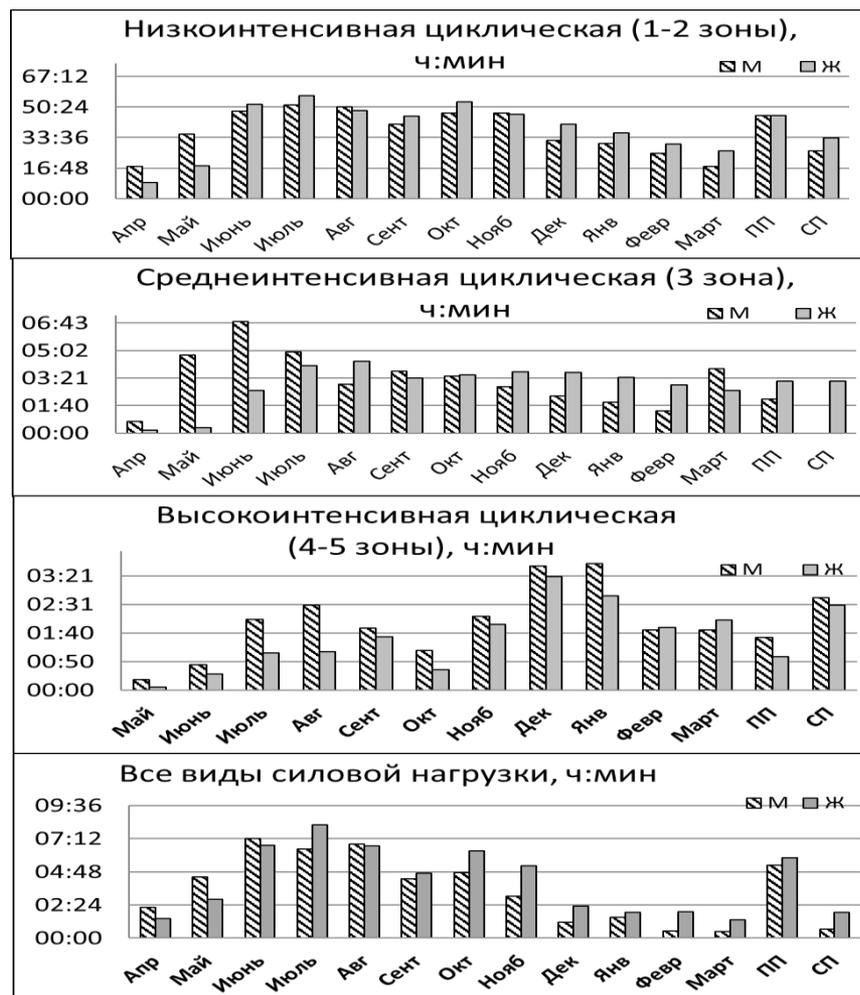
На уровне годовичных **макроциклов**

4) Максимальные объемы СТ сочетается с низкоинтенсивной циклической, но «разводятся» на разные этапы с высокоинтенсивной циклической нагрузкой

Лыжи



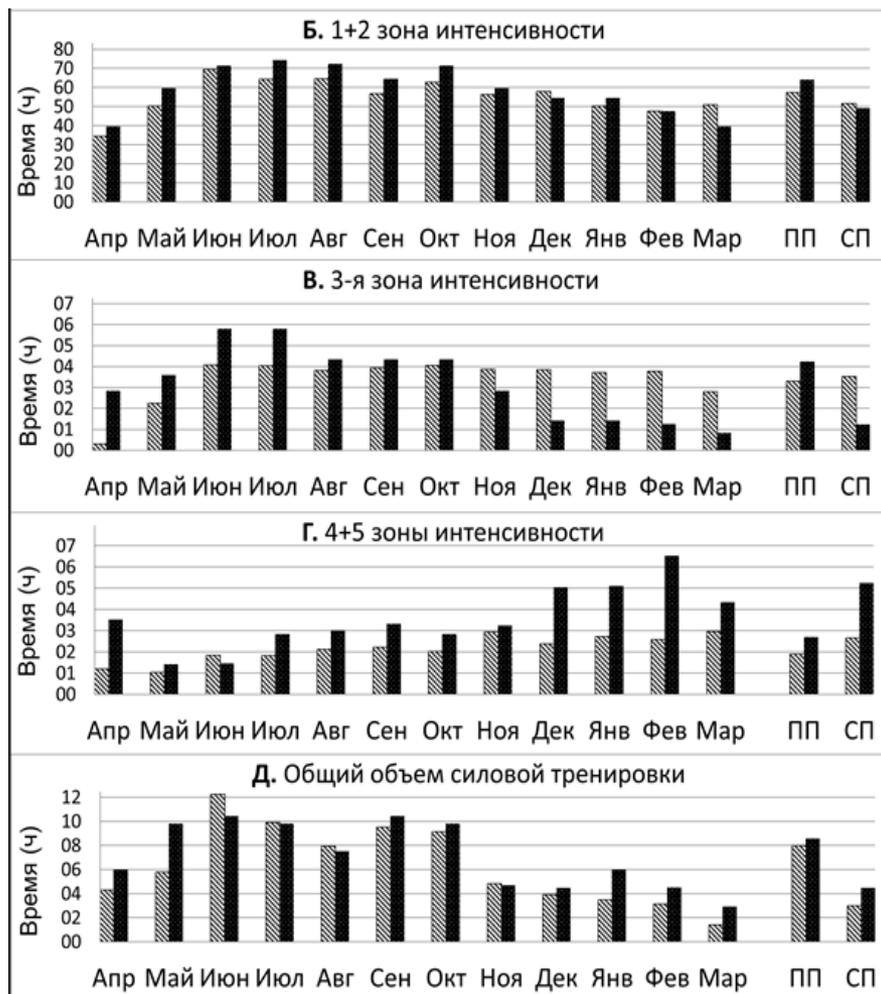
Биатлон



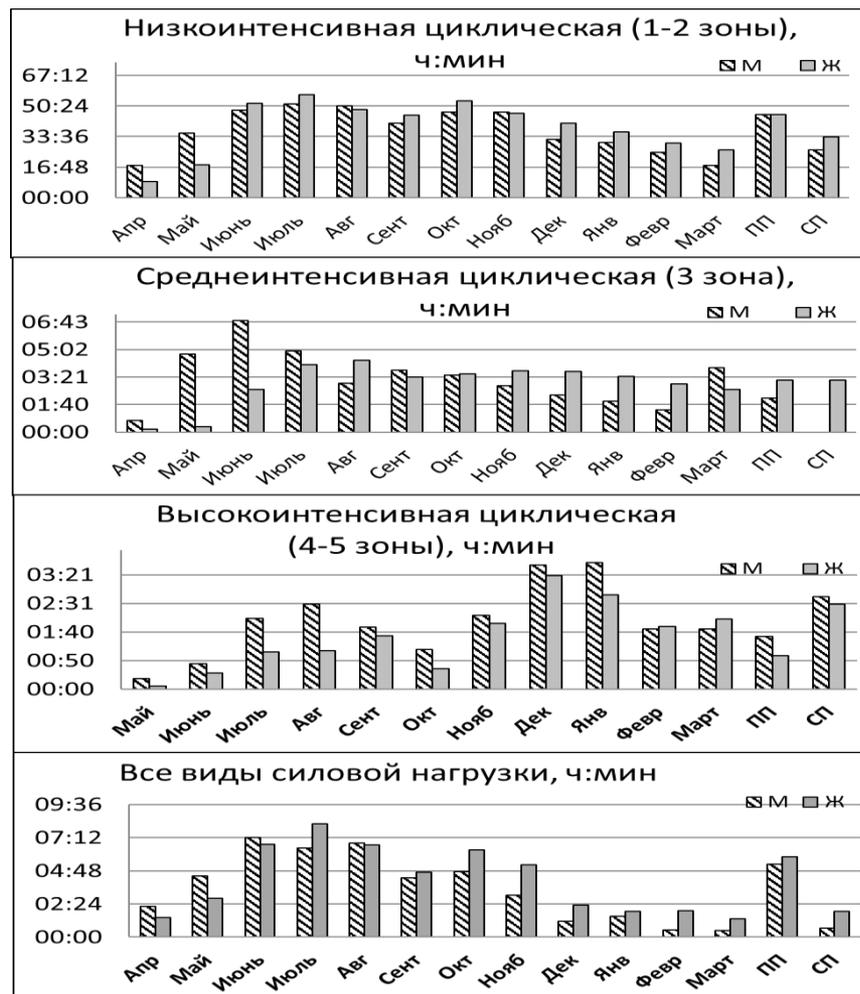
На уровне годовых **макроциклов**

Кроме прочего на этом рисунке представлены основные характеристики **современной периодизации** тренировочного процесса в двух ЦВС

Лыжи

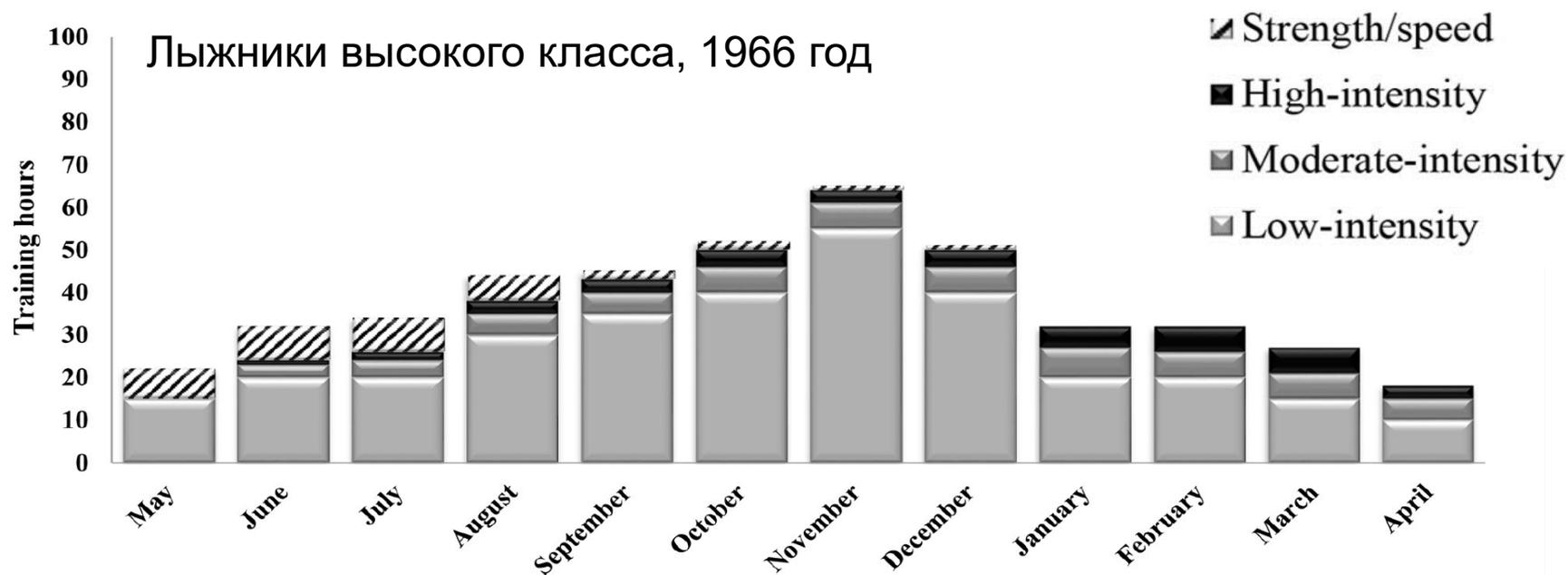


Биатлон



На уровне годовых **макроциклов**

«Линейная» модель периодизации тренировочного процесса норвежских лыжников гонщиков в 60-ые годы



Источник: Sandbakk Ø (2017)

СП подготовительного периода в 2 сезонах:

В отдельном **исследовании**

изучались две альтернативные программы периодизации силовой тренировки в одной и той же команде лыжников-гонщиков элитного уровня.

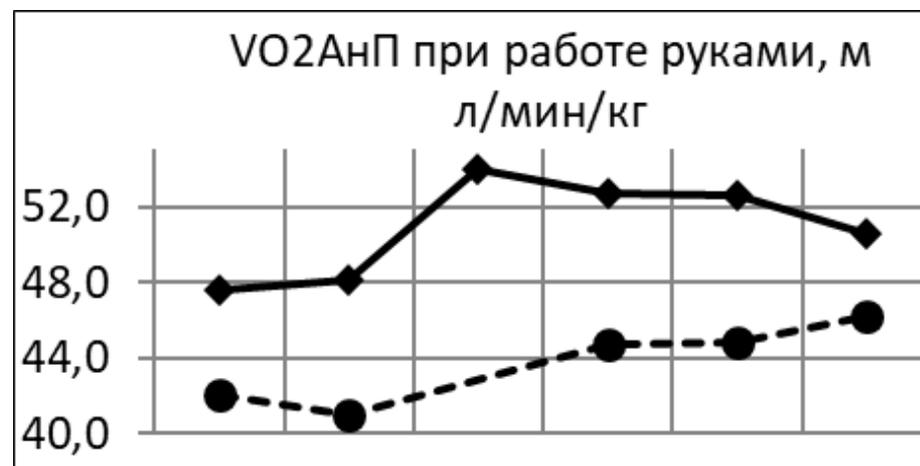
Программа № 1 – «На жесткость биокинематической цепи» и на «повышение градиента и импульса отталкивания»

Программа №2 – на «гипертрофию окислительных мышечных волокон»

Результаты исследования:

Получено:

- 1) Программа № 1 (■---■) была успешнее в отношении механической эффективности спортсменов
- 2) Программа №2 (■—■) - в отношении аэробных способностей спортсменов



Программа № 1, эффективная для повышения экономичности работы

Программа № 2, эффективная для повышения аэробных способностей

Благодарю за внимание!



ФНЦ ВНИИФК