

Science Day 2018

Стресс-индекс: влияние стресса на организм человека и возможности его оценки

Динамика показателей ВРС при воздействии стресс-стимула

Влияние ментального и физического стресс-стимула на показатели ВРС

Разница между физическим и эмоциональным стрессом

Спикер:

Михайлов Владимир Моисеевич

Врач функциональной диагностики высшей квалификационной категории

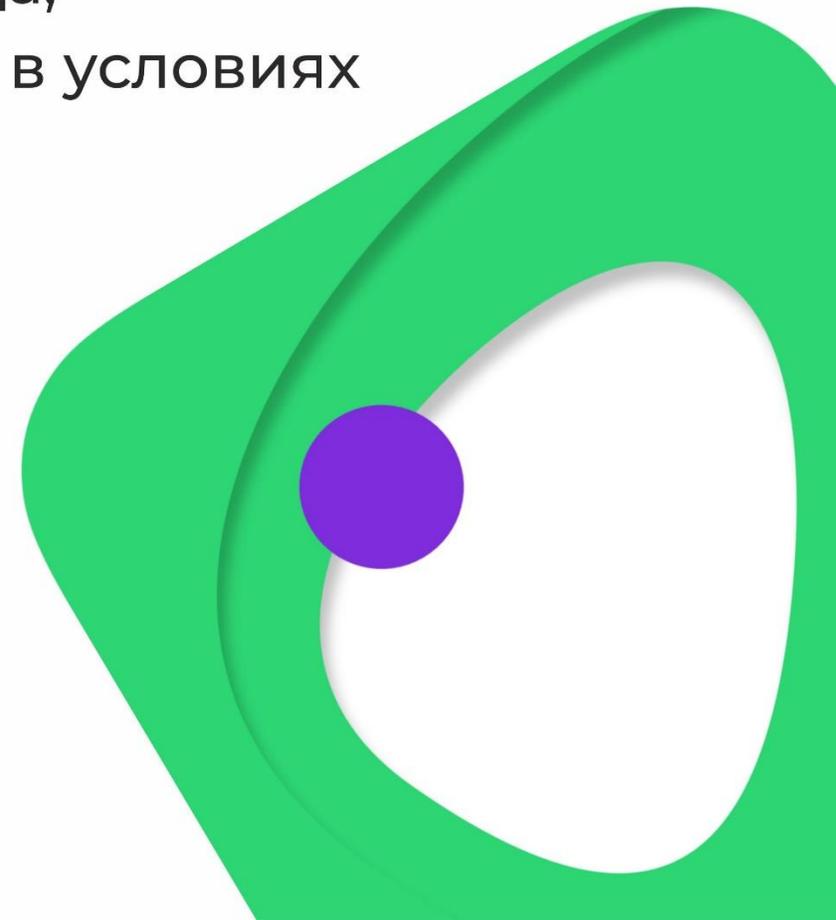


Здоровье

- это психологический и физиологический ресурс, обеспечивающий продолжение и развитие рода, самореализацию и самообеспечение личности в условиях окружающей природной и социальной среды

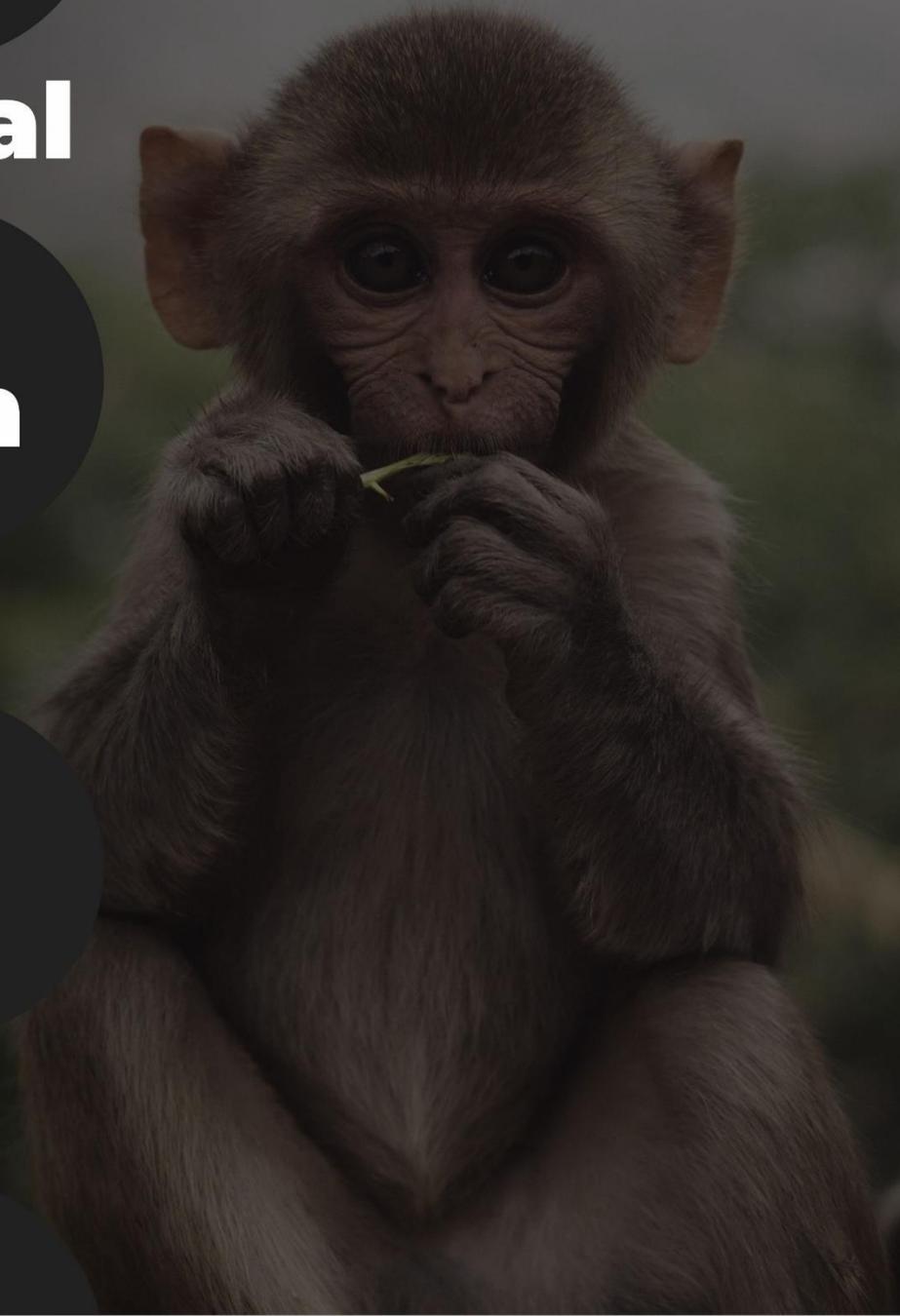
Количественная оценка здоровья

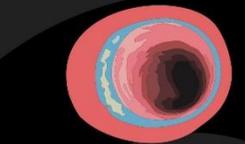
- это измерение ресурса организма необходимого для выполнения того или иного вида деятельности



Kaplan J.R. et al. Social status, environment, and atherosclerosis in cynomolgus monkeys.?

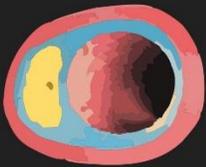
Arteriosclerosis. 1982; 2: 359–68





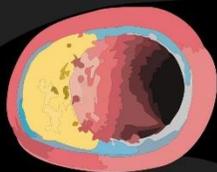
Доминирующий самец

Устойчивая группа



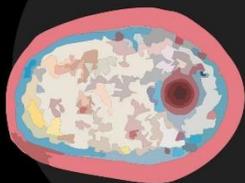
Подчиненный самец

Устойчивая группа



Доминирующий самец

Неустойчивая группа

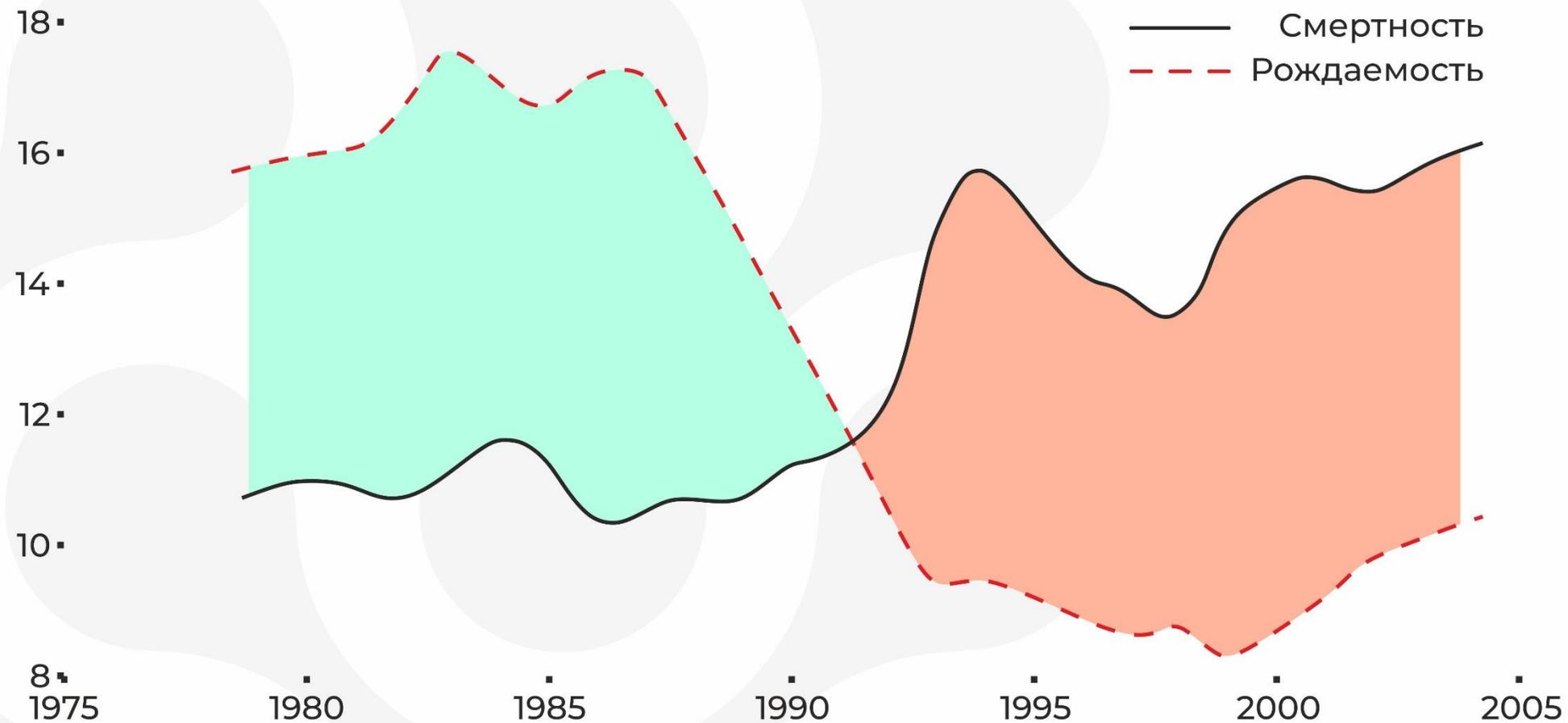


Подчиненный самец

Неустойчивая группа



Русский крест



W.R. Lovallo, W. Gerin. Does Autonomic Function Link Social Position to Coronary Risk? The Whitehall II Study

(Circulation. 2005;111:3071-3077)

Низкий уровень социального положения среди служащих связан с:

С увеличением ОР смертности от ИБС в 2.1 раза по сравнению с высоким классом

Низкой ВРС (сниженным текущим ФС)

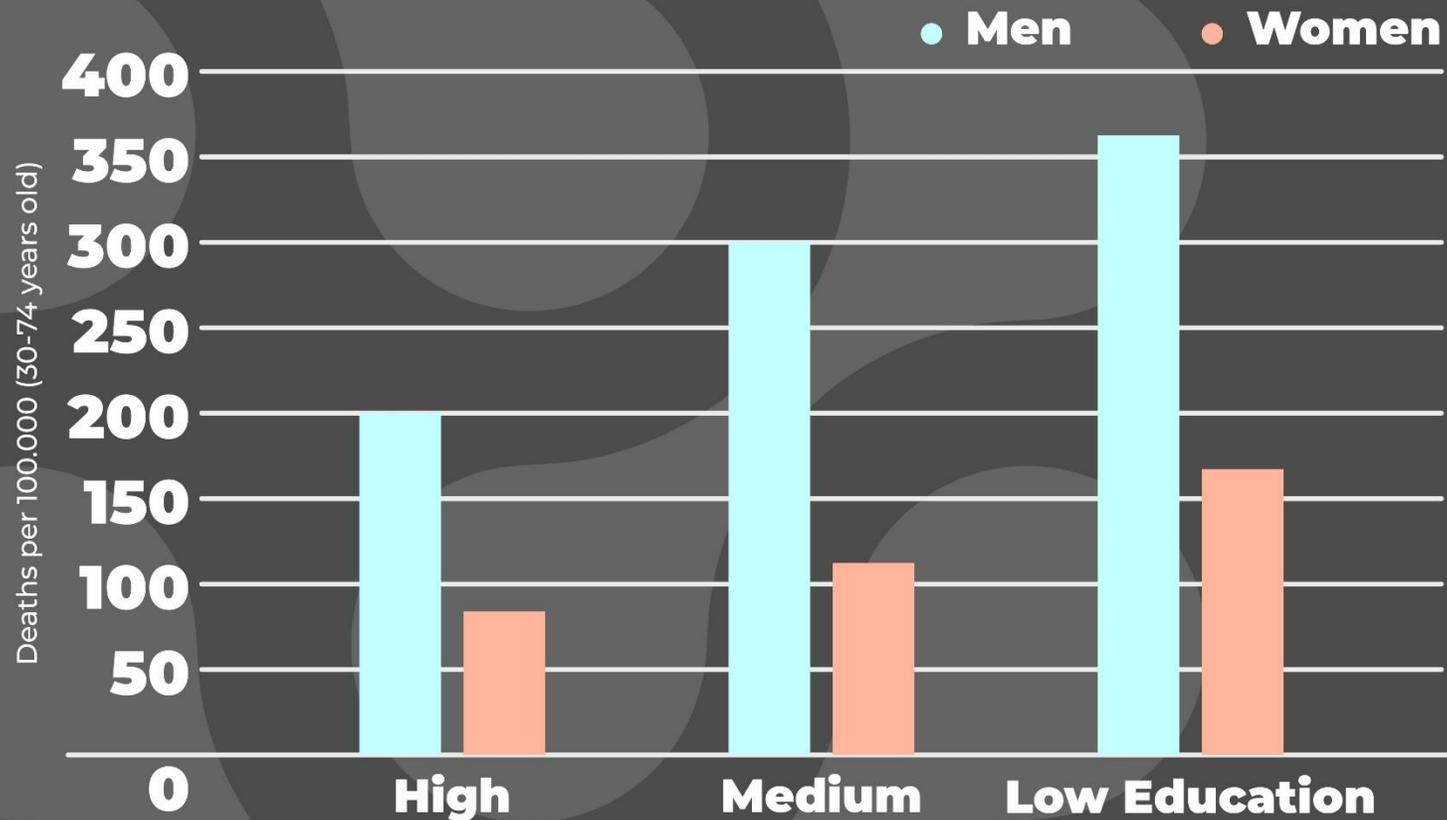
Неблагоприятными поведенческими факторами (курение, алкоголь, гиподинамия и нерациональное питание)

Компонентами метаболического синдрома

Возможные биологические пути - связывающие социальное, автономную регуляцию и нарушения обмена веществ предположительно связаны с сниженной серотонинергической активностью и осью гипоталамус - гипофиз - надпочечники



Mortality of CVD and socio economic status



Концепция **многоуровневого** подхода

Методологической основой индивидуальной оценки здоровья служит многоуровневый подход, предполагающий оценку состояния организма (фон и реактивность) как минимум на трех уровнях:

1 уровень

степень социальной адаптации и состояние психического здоровья

2 уровень

система нейрогуморальной регуляции (НРГ), отражающая текущее функциональное состояние организма, его адаптационный потенциал

3 уровень

физиологический

Состояние организма на уровне органов и систем во многом определяется физическими возможностями целостного организма - физической способностью

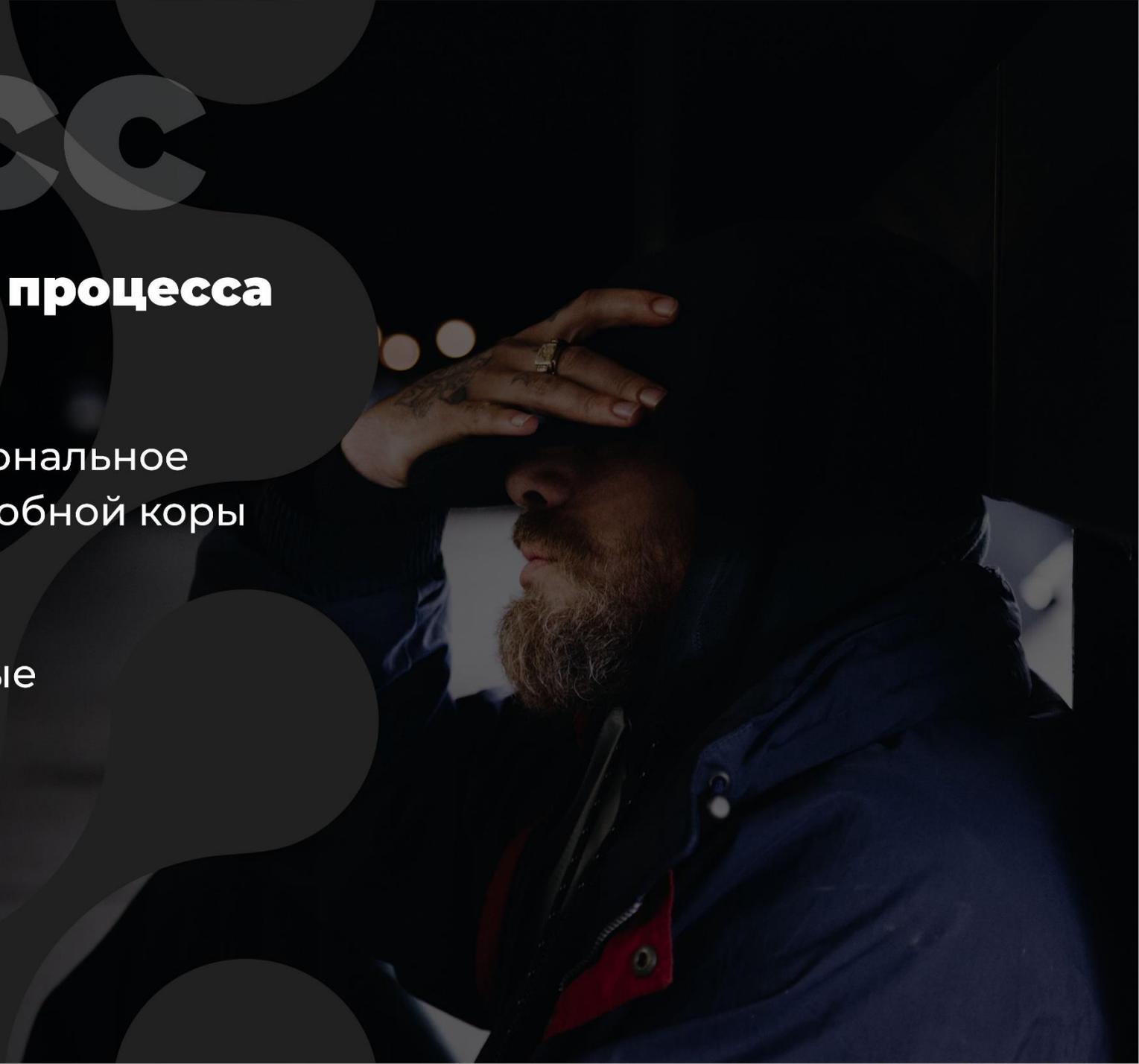


Стресс

Фазы адаптационного процесса

Стресс вызывает психоэмоциональное напряжение и возбуждение лобной коры лимбической системы

Познавательные-эмоциональные источники активации высших центров - пусковое звено патогенетической цепи



1 фаза (первичной защиты)

Эмоциональные реакции переведены на уровень ствола мозга (сосудодвигательный и дыхательный центр) – подключение автономной (вегетативной) нервной системы

Через ось
гипоталамус – гипофиз – надпочечники

В ответ включается эндокринная система



2 фаза (срыва адаптации)

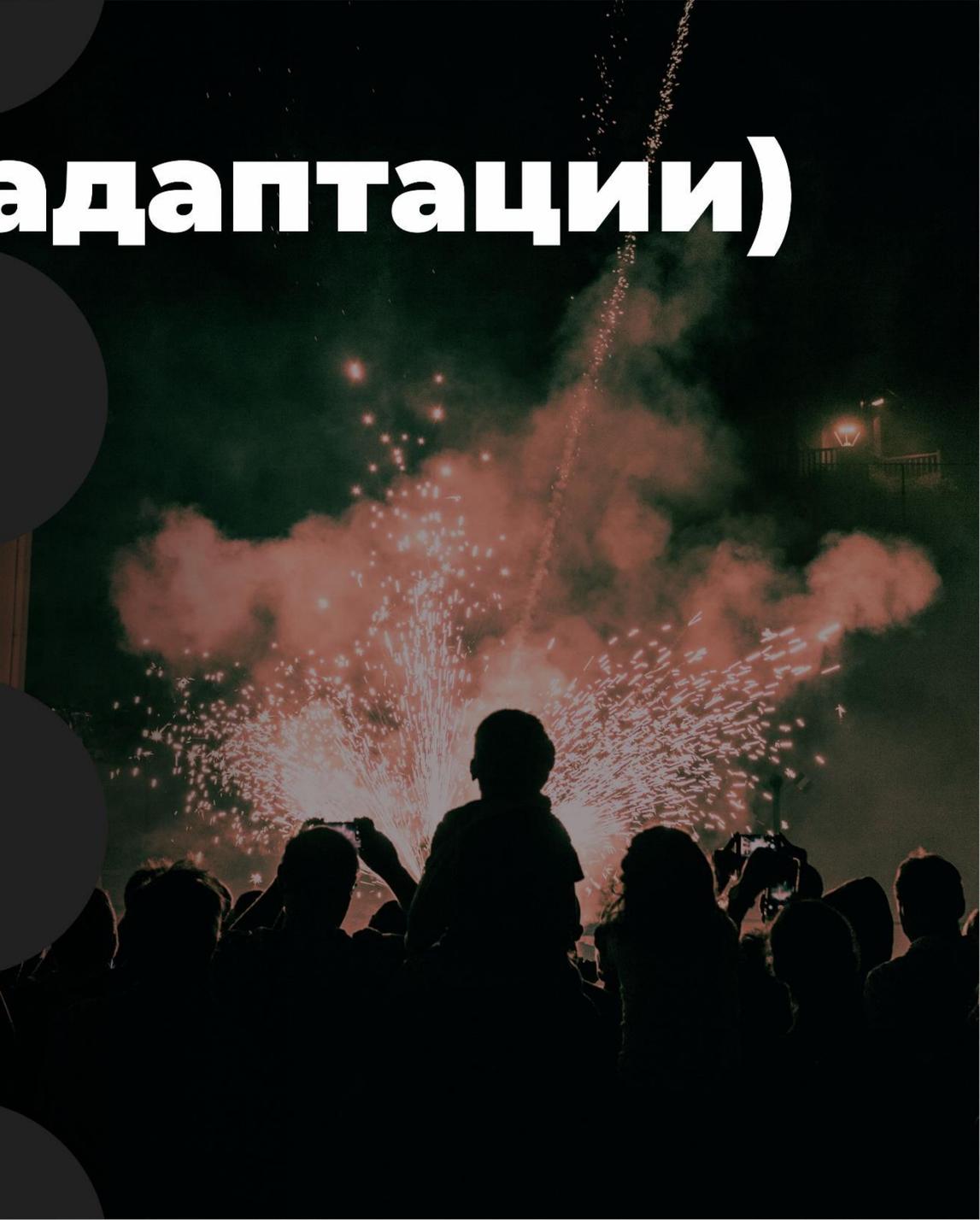
При неадекватном ответе могут развиваться патофизиологические реакции на периферии:

Избыточный ответ

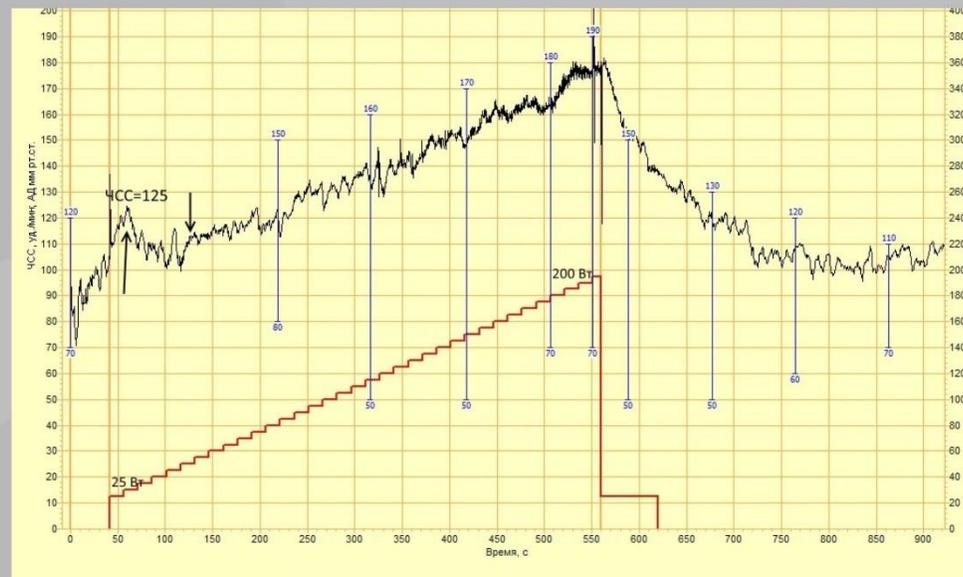
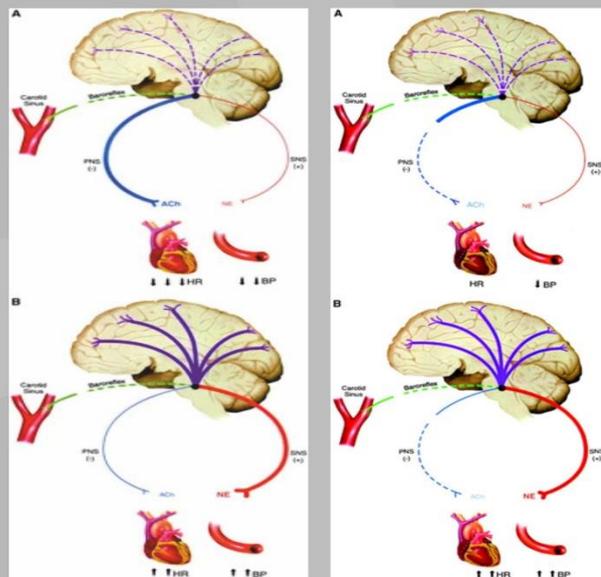
(активация симпатоадреналовой системы [борьба]) - тахикардия, подъем АД

Парадоксальный ослабленный ответ

(парасимпатическая н.с.) - брадикардия, падение АД



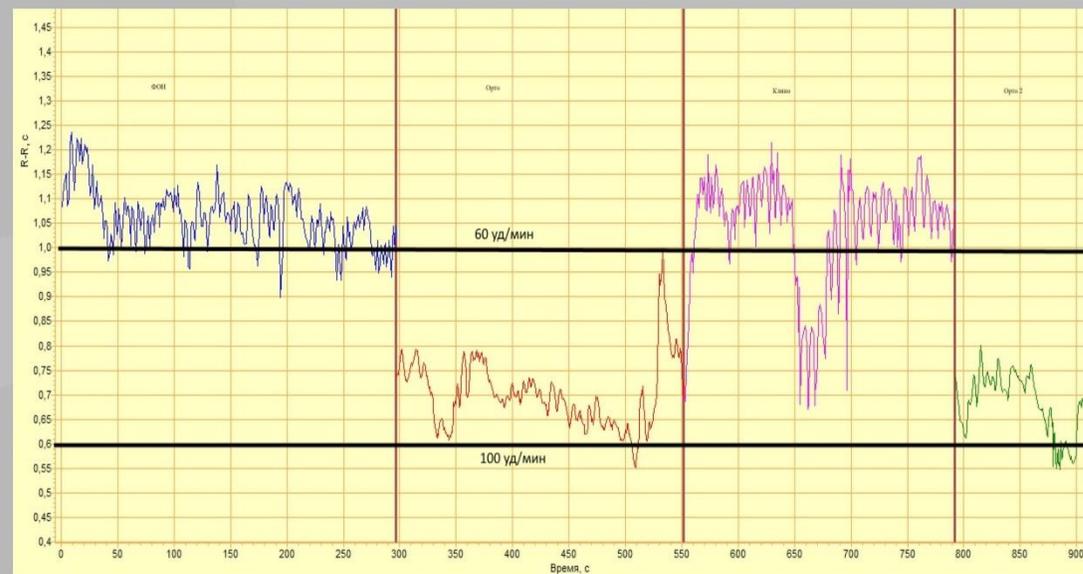
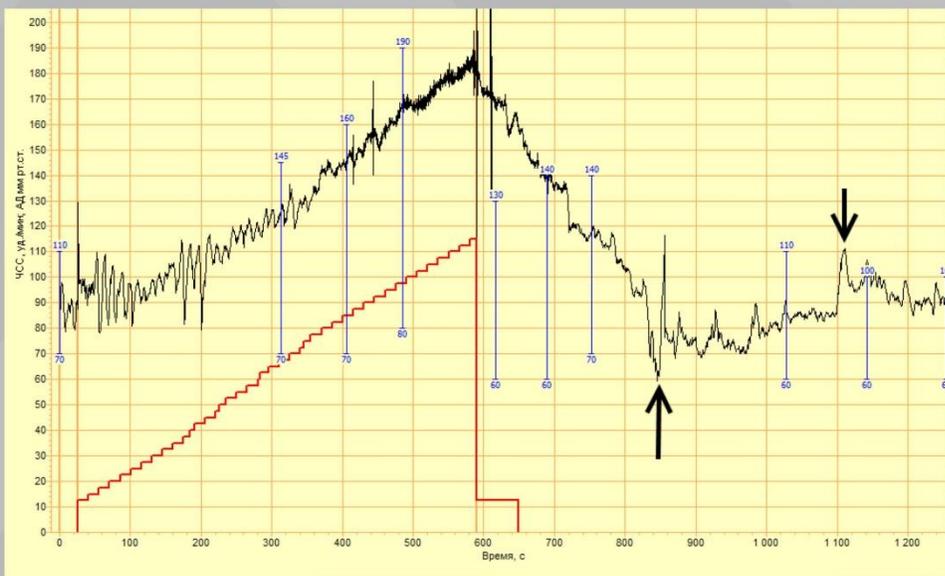
Ketch., et al. hypertensive crisis, volatile hypertension, orthostatic tachycardia, and malignant vagotonia
Circulation. 2002; 105: 2518-2523



Ритмограмма ВЭМ-пробы. Избыточная симпатoadреналовая реакция в начале нагрузочного периода («мягкий» ментальный стресс)



Ритмограмма ВЭМ-пробы. Избыточная вагусная реакция в восстановительной периоде



Постуральная ортостатическая тахикардия и вазовагальная реакция



Оценка системы нейрогуморальной регуляции

ВРС

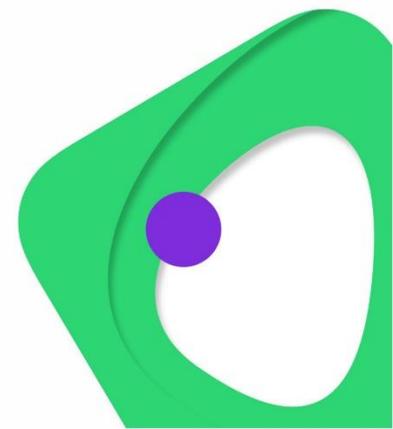
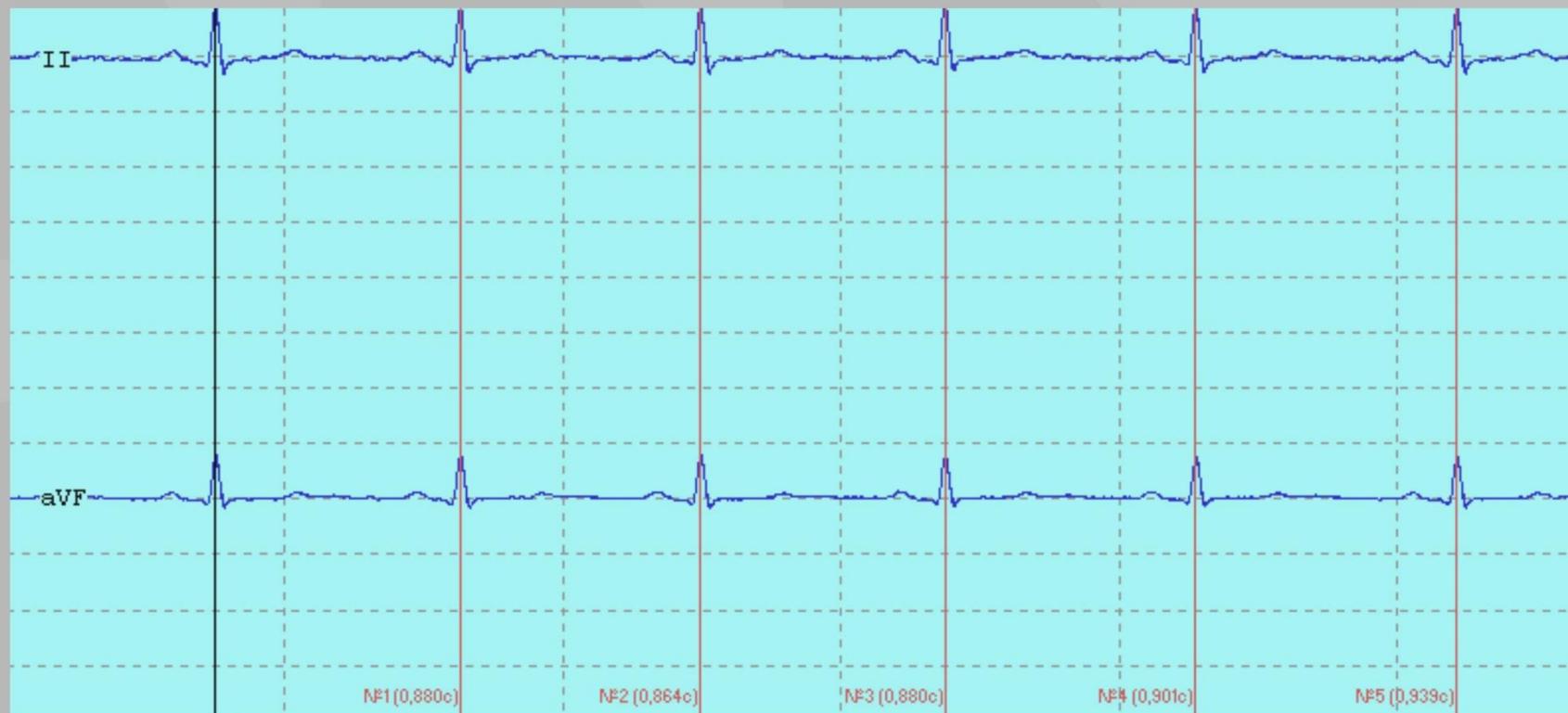
Кросс-анализ с дыханием и другими физиологическими показателями

Барорефлекторная чувствительность кардиоритмографические пробы в т.ч. кардиоваскулярные тесты

Оценка динамики ЧСС и АД на физическую и ментальную нагрузку

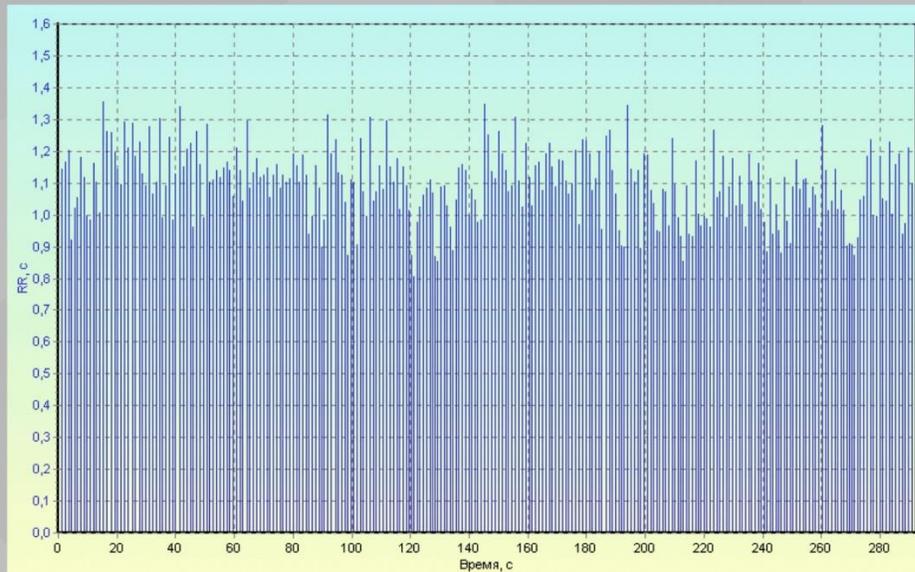


Запись ЭКГ в течении 5 мин

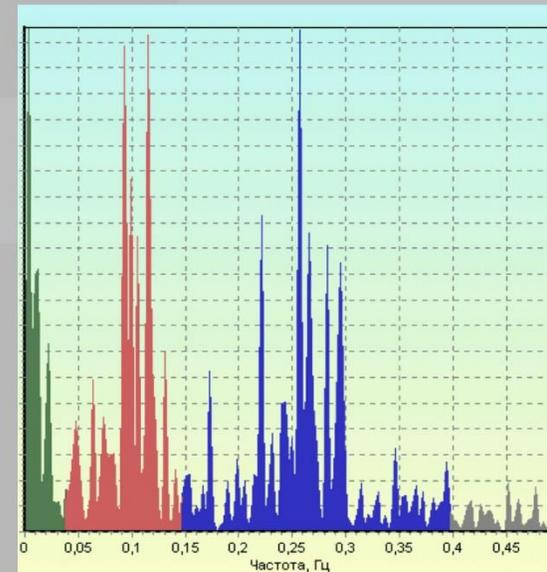


Хорошо **выражена** волновая структура СР

Ритмограмма



Спектрограмма

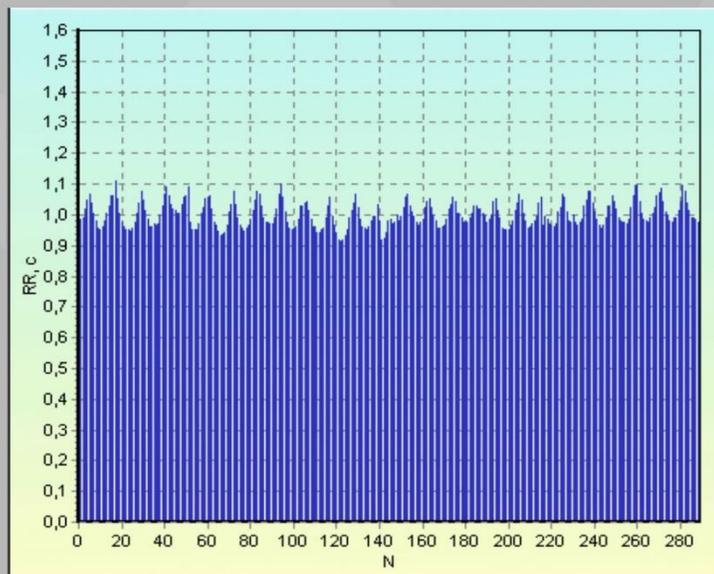


TP	12003
VLF	2010
LF	4318
HF	5675
LF/HF	0,8
%VLF	16,7
%LF	36,0
%HF	47,3

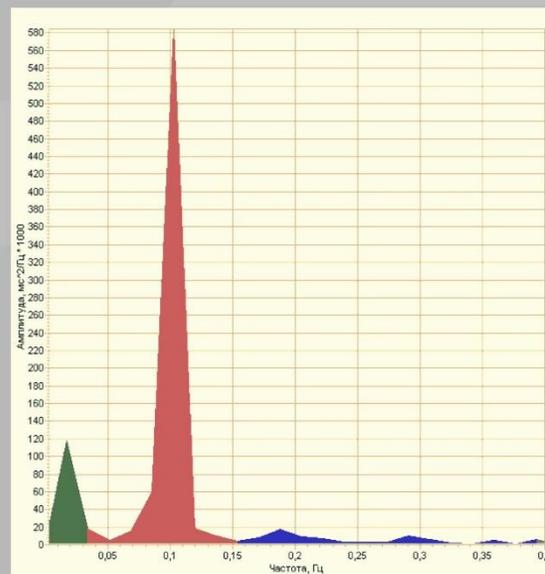


Преобладание медленных волн (LF) симпато-адреналовая активность

Ритмограмма



Спектрограмма



TP	1490
VLF	548
LF	930
HF	12
LF/HF	73

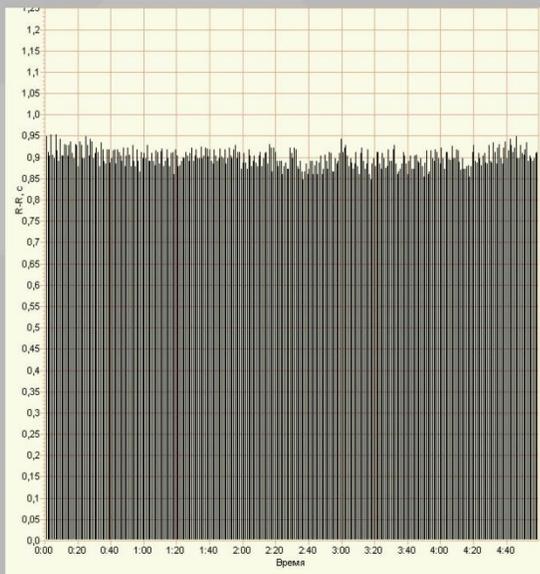
%VLF	36,8
%LF	62,4
%HF	0,8



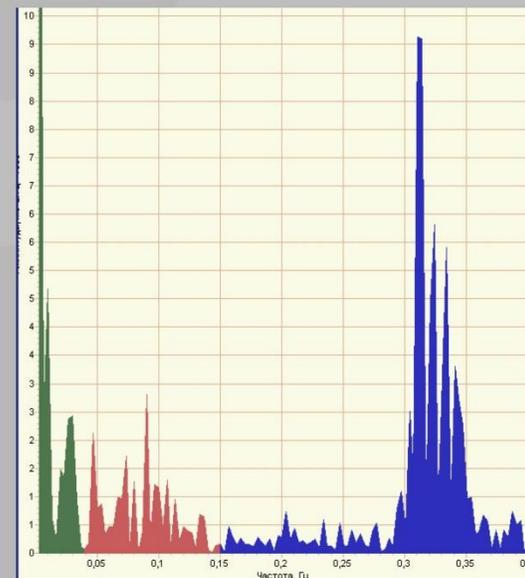
Преобладание быстрых волн (HF)

Парасимпатическая активность

Ритмограмма



Спектрограмма



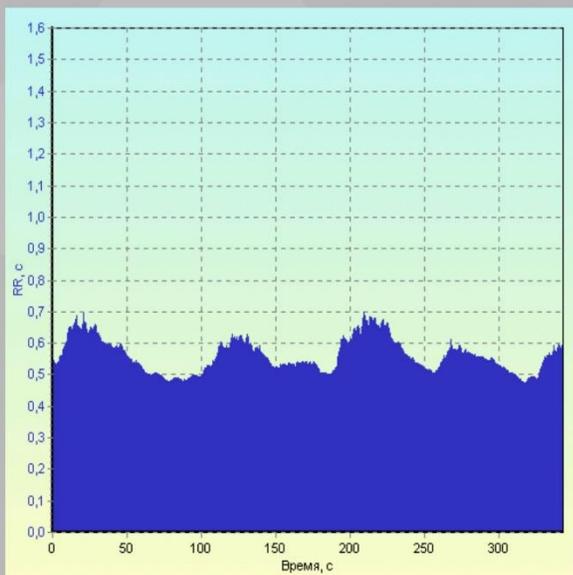
TP	6606
VLF	1560
LF	1346
HF	3699
LF/HF	0,36

VLF, %	23,6
LF, %	20,4
HF, %	56,0

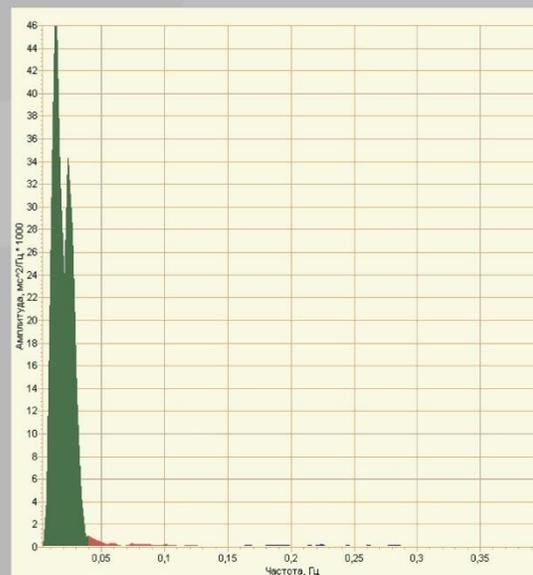


Преобладание очень медленных волн (VLF) гуморально – метаболические влияния

Ритмограмма



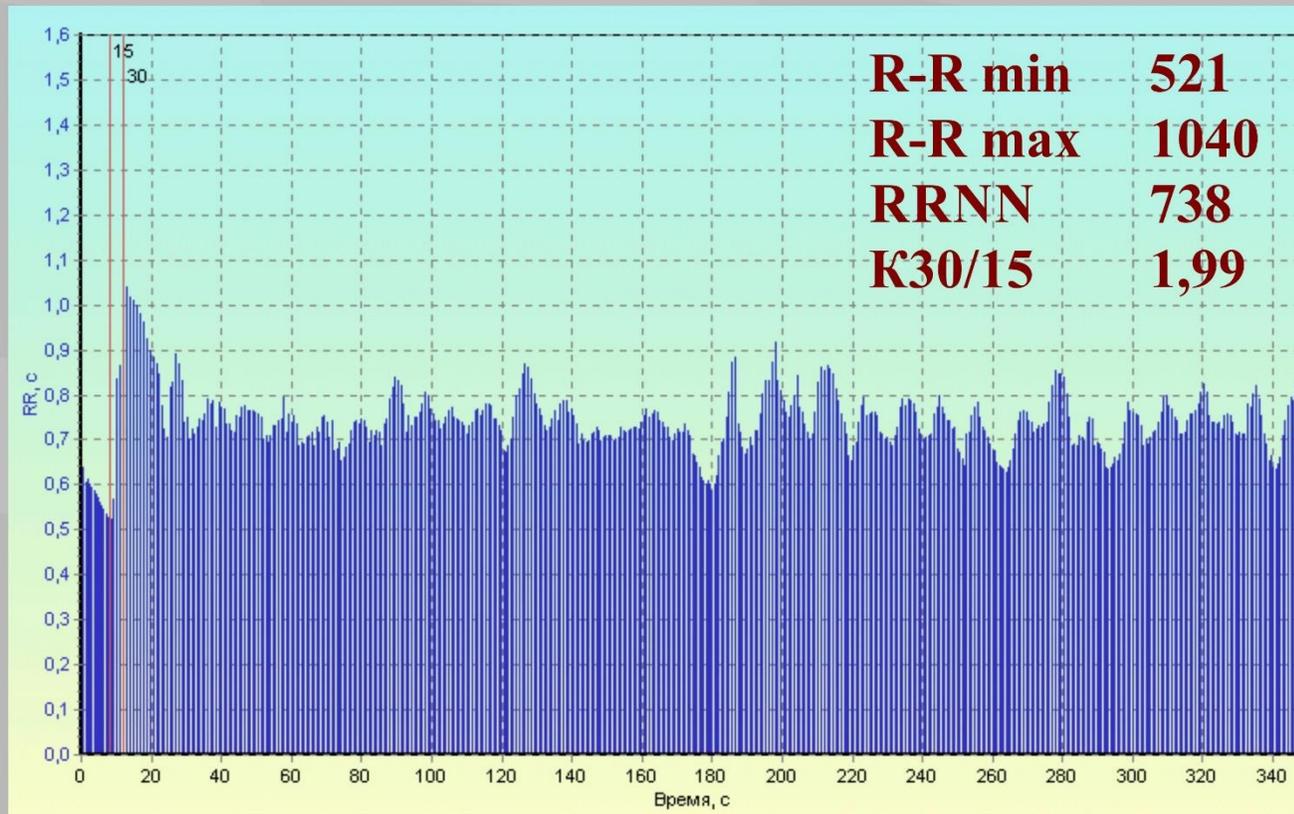
Спектрограмма



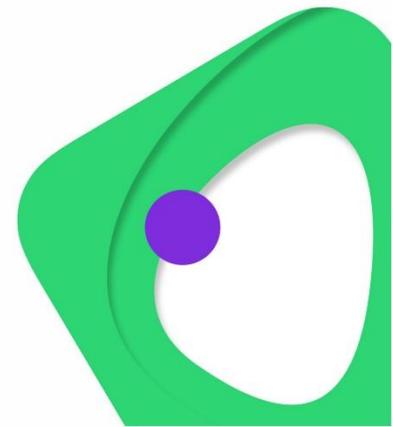
TP	710
VLF	638
LF	61
HF	12
LF/HF	5,0
%VLF	90,0
%LF	8,6
%HF	1,4



Ортостатическая проба



Коэффициент 30:15



Радиотелетрическая система



ВРС до и после морской тренировки

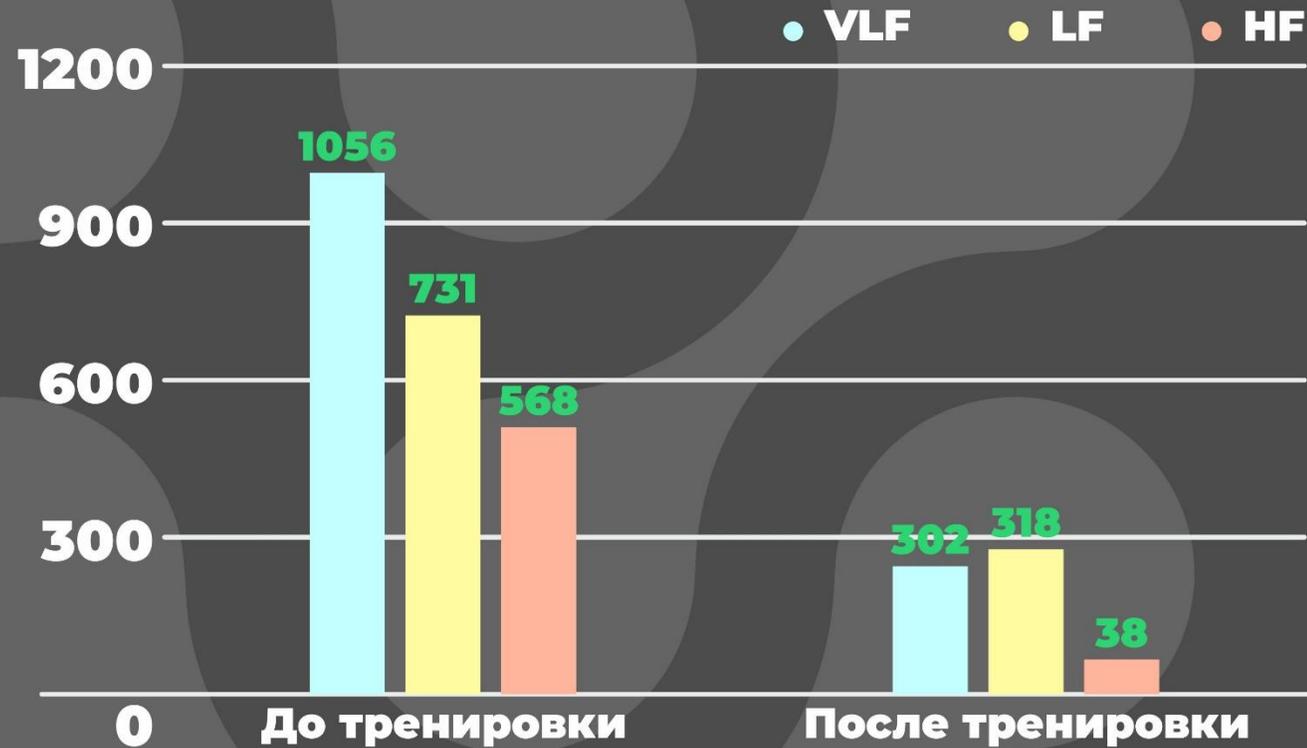
TP	VLF	LF	HF	LF/HF	K 30:15
2775 (1717;4080)	1055 (464;1618)	731 (380;987)	568 (266;1234)	2,2 (0,6;2,7)	1,6 (1,4;1,8)



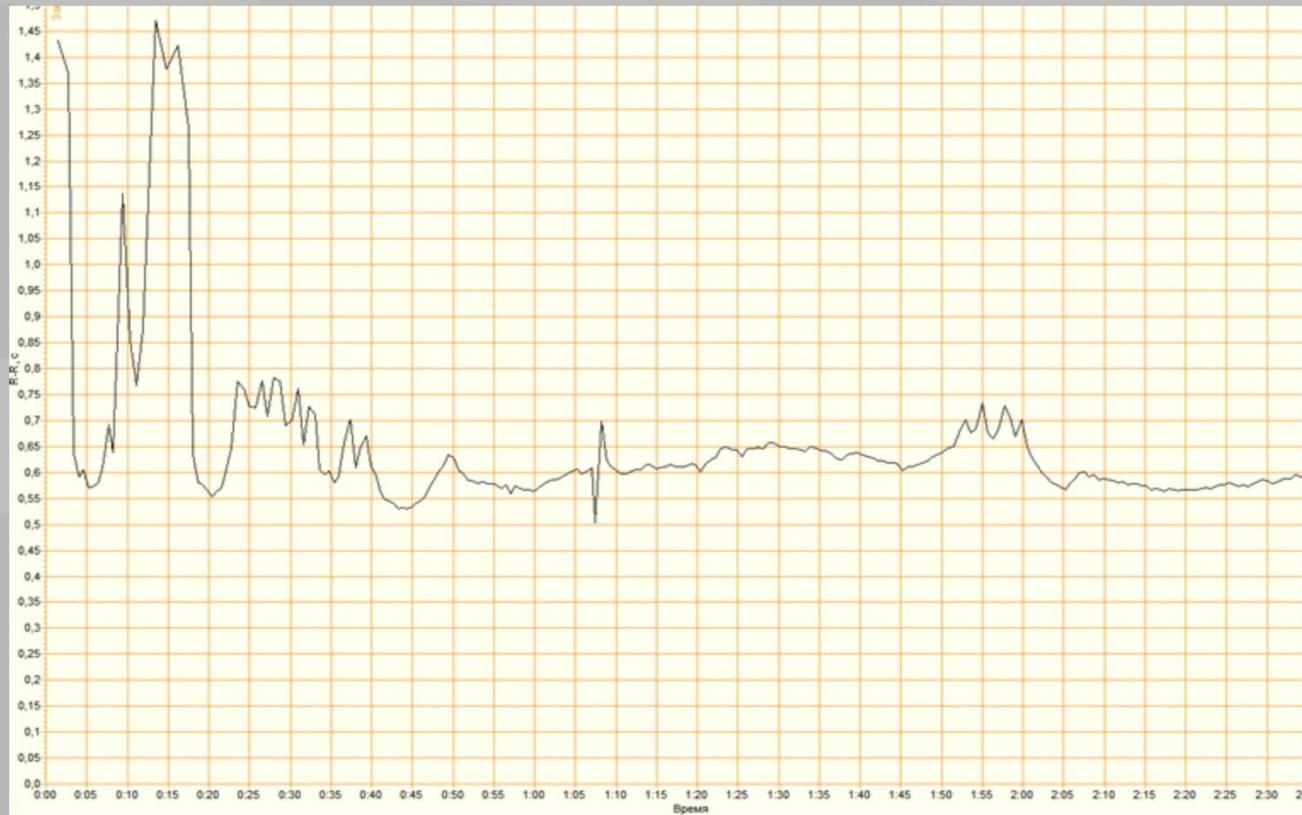
TP	VLF	LF	HF	LF/HF	K 30:15
665 (475;1660)	302 (222;610)	318 (177; 785)	38 (34;89)	8,4 (4,8;8,9)	1,2 (1,1;1,2)



Спектральная мощность у космонавтов до и после тренировки (фон)



Вагусная реакция

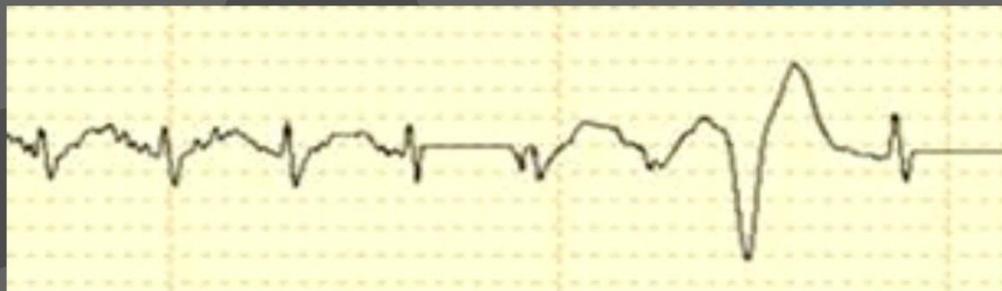


Избыточная парасимпатическая реактивность



ЭКГ во время прыжка

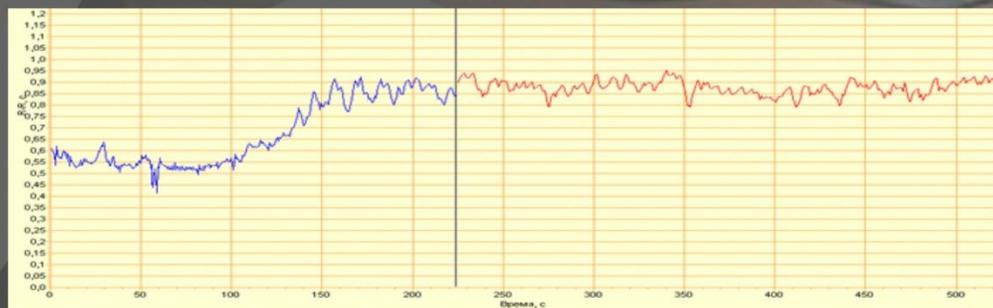
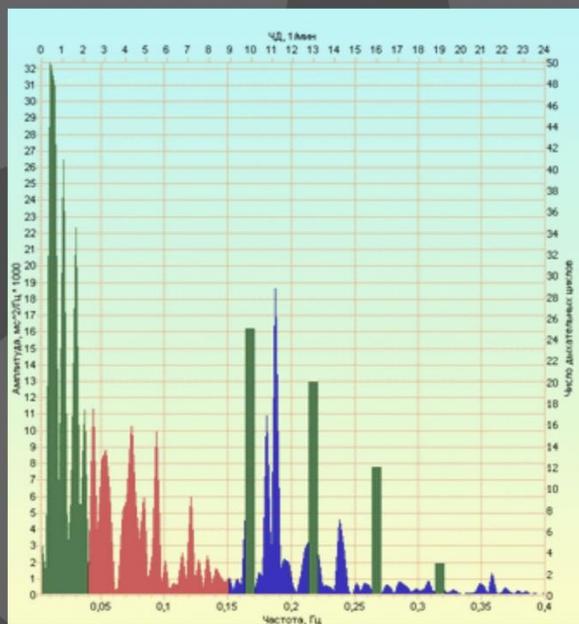
ЧСС в среднем = $160 \pm 20,3$



ЧСС = 180



Ритмограмма и спектрограмма после прыжка



Показатели **ВРС** до прыжка (мс²/Гц)(Me(25;75))

TP	VLF	LF	HF	LF/HF	K_{30:15}
5189 (3000;6928)	1509 (876;2723)	1176 (841;1759)	1752 (643; 2753)	0,80 (0,40;1,12)	1,35 (1,26; 1,52)

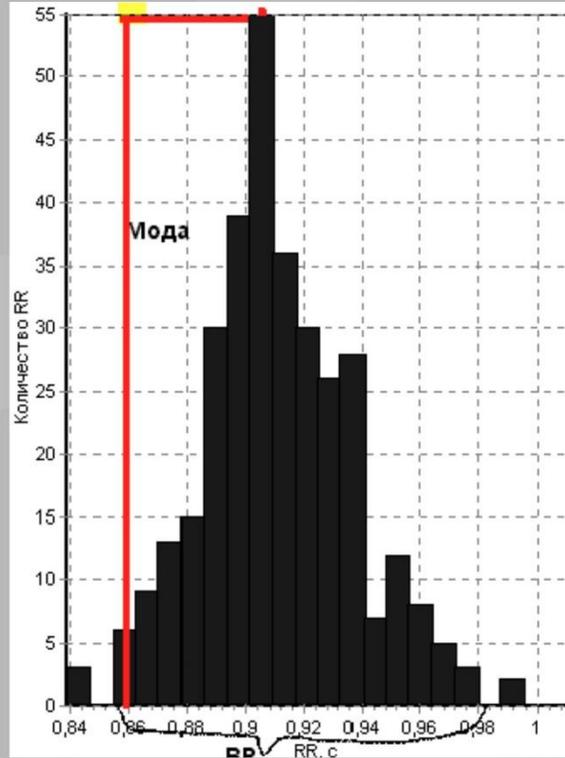
Показатели **ВРС** после прыжка

TP	VLF	LF	HF	LF/HF	K_{30:15}
1790 (873; 3169)	734 (559; 1285)	688 (283; 863)	239 (116; 558)	2,04 (1,37; 2,97)	1,20 (1,09; 1,27)



Методы временного анализа в т.ч. КИГ

по Р. М. Баевскому



Вариационный размах (ВР)

Амплитуда моды (АМо)

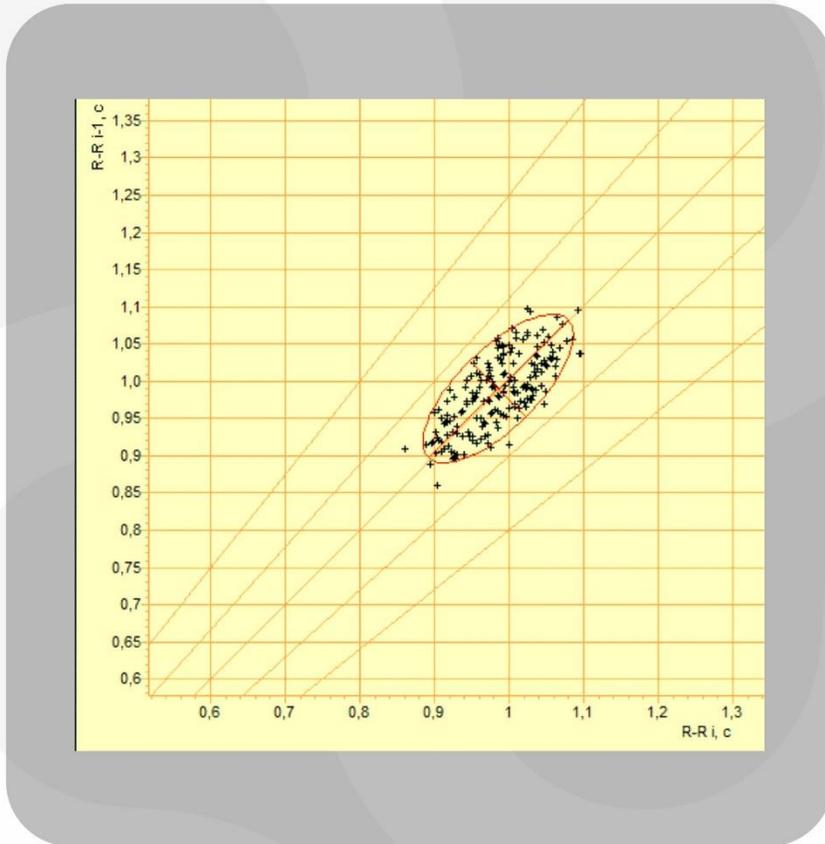
$ИВР = АМо / ВР$

$ВПР = 1 / Мо \times ВР$

$ИН = АМо / (2ВР \times Мо)$



Методы частотного (волнового анализа)



Нелинейные методы:

- скаттерграмма
- энтропия
- хаос



Типичная **динамика** показателей ВРС при стрессе:

Снижение вариативности сердечного ритма
(общей мощности спектра, SD, площади облака)

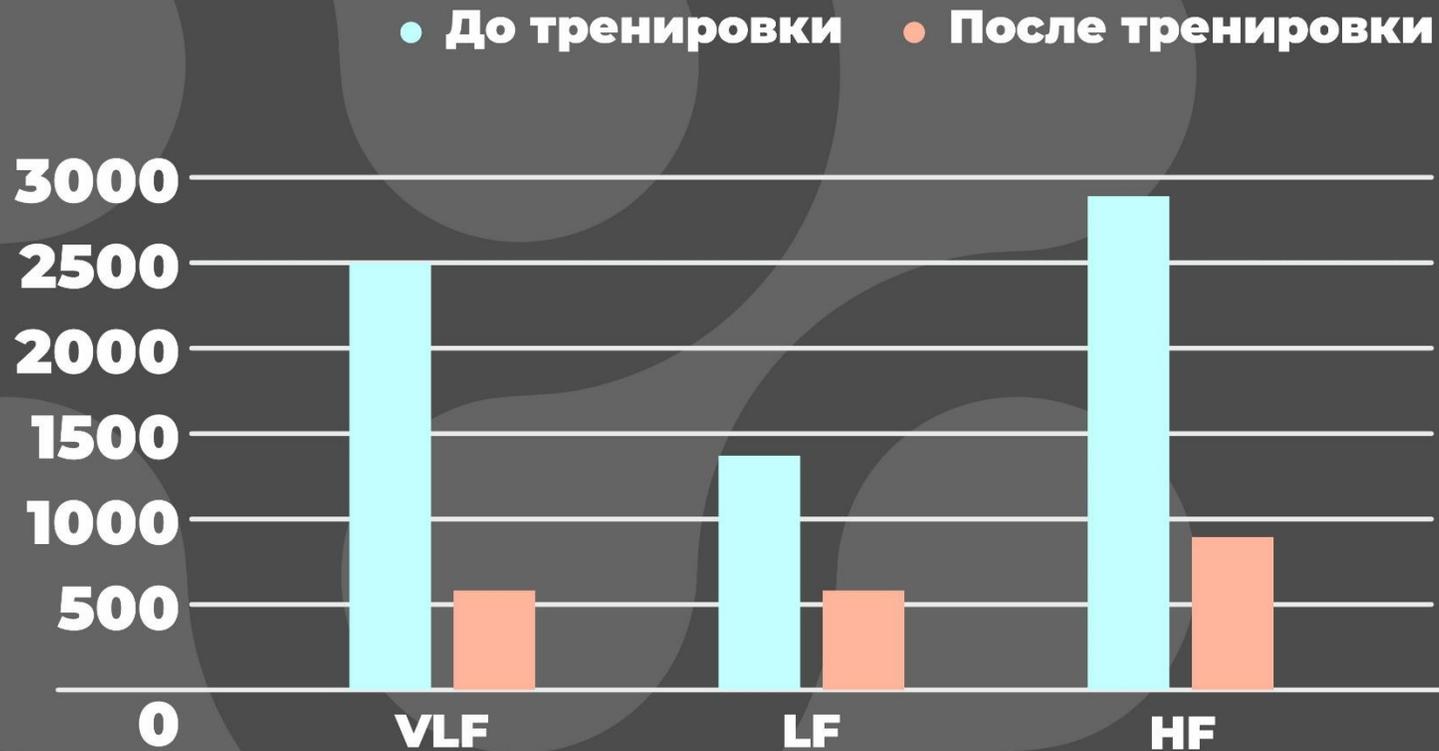
Относительное повышение активности
симпатоадреналовой системы (LF/HF)

Снижение активности и реактивности парасимпатического
отдела ВНС (снижение HF-компонента и $K_{30:15}$) - «поломка
возвращающих к норме механизмов»

Нарушение ритмогенеза дыхания и
кардиореспираторная десинхронизация



Показатели спектральной мощности **ВРС** **хоккеистов** до и после тренировки



Электрическая

Гетерогенность

Психологические (эмоциональные) нагрузки - активация симпатoadреналовой системы обеспечивается в большей степени за счет выброса норадреналина – нейрогенный канал.



Гомогенность

Физические нагрузки - активация симпатoadреналовой системы обеспечивается преимущественно выбросом адреналина – гуморальный канал.

