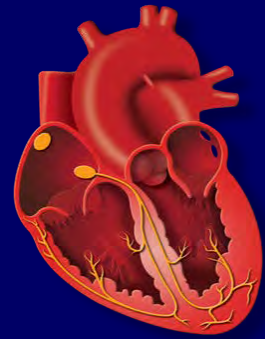


*ФБУН «Федеральный научный центр гигиены
им. Ф. Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора*



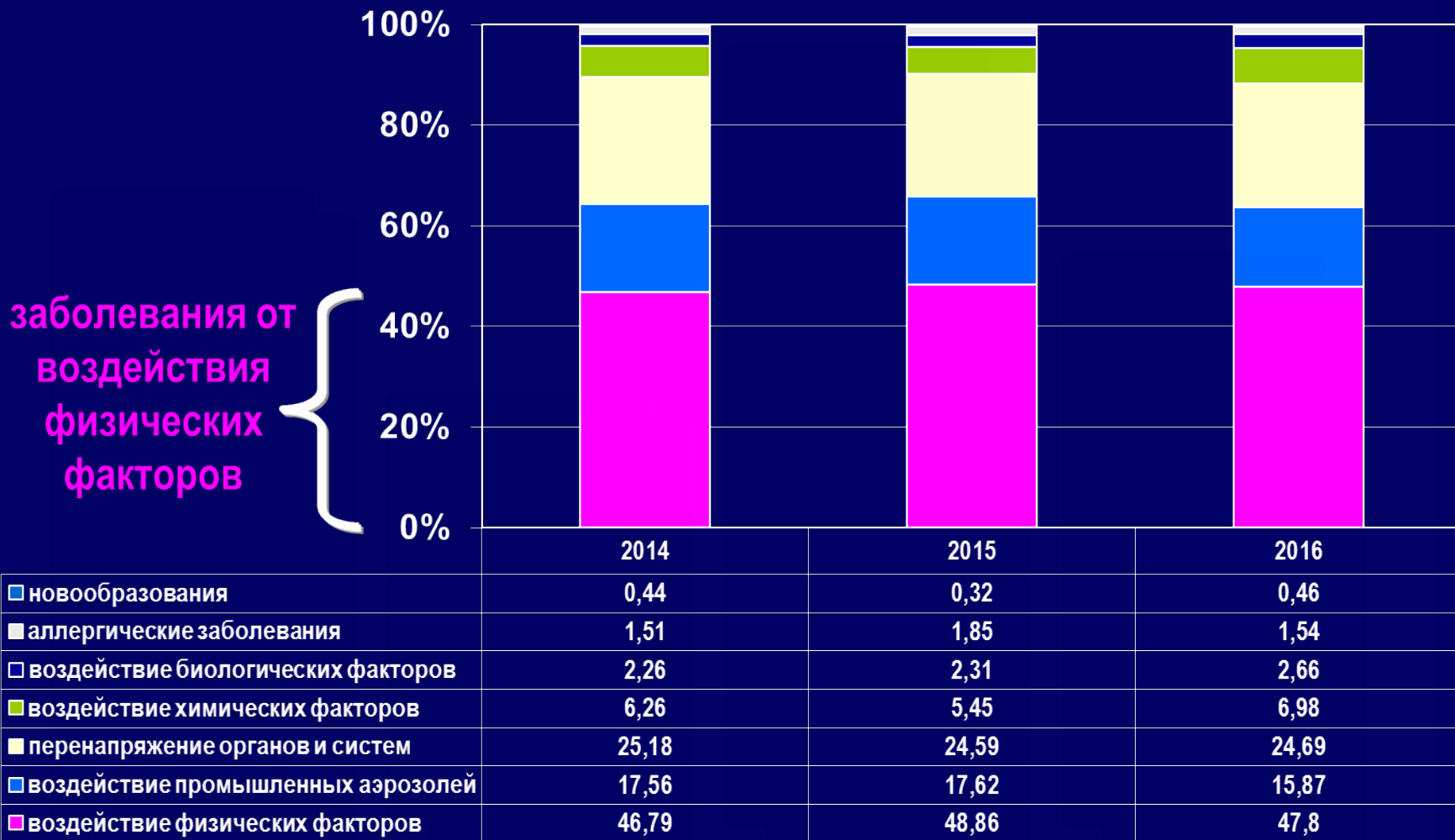
ВЛИЯНИЕ ШУМА И ВИБРАЦИИ НА РЕГУЛЯЦИЮ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

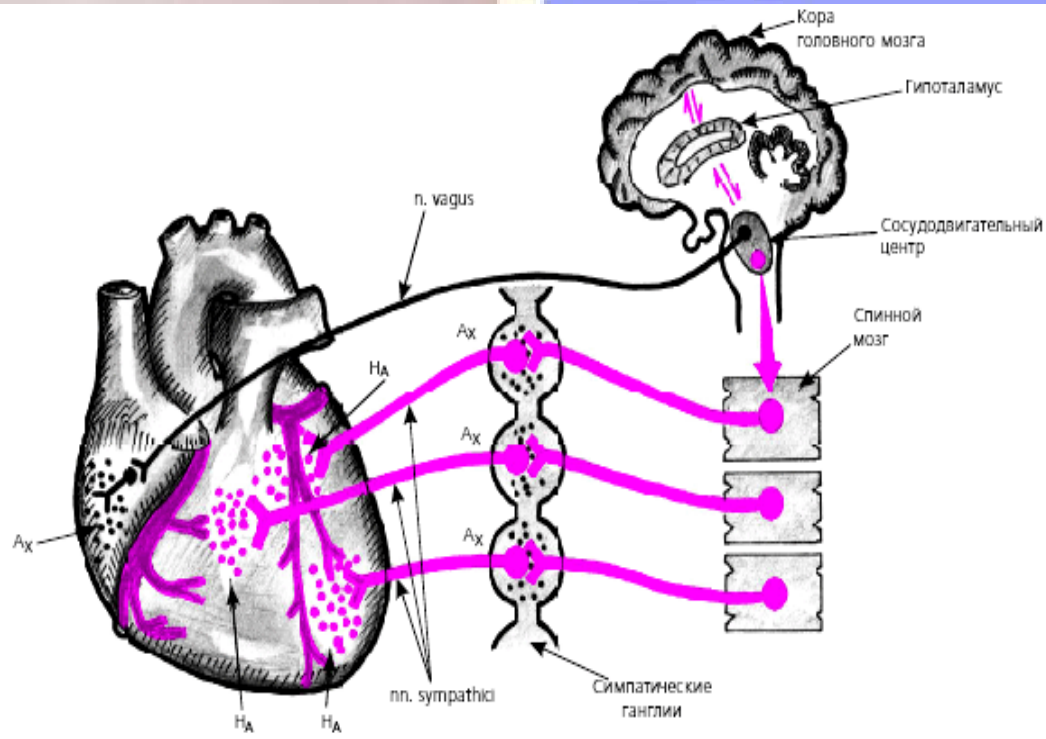
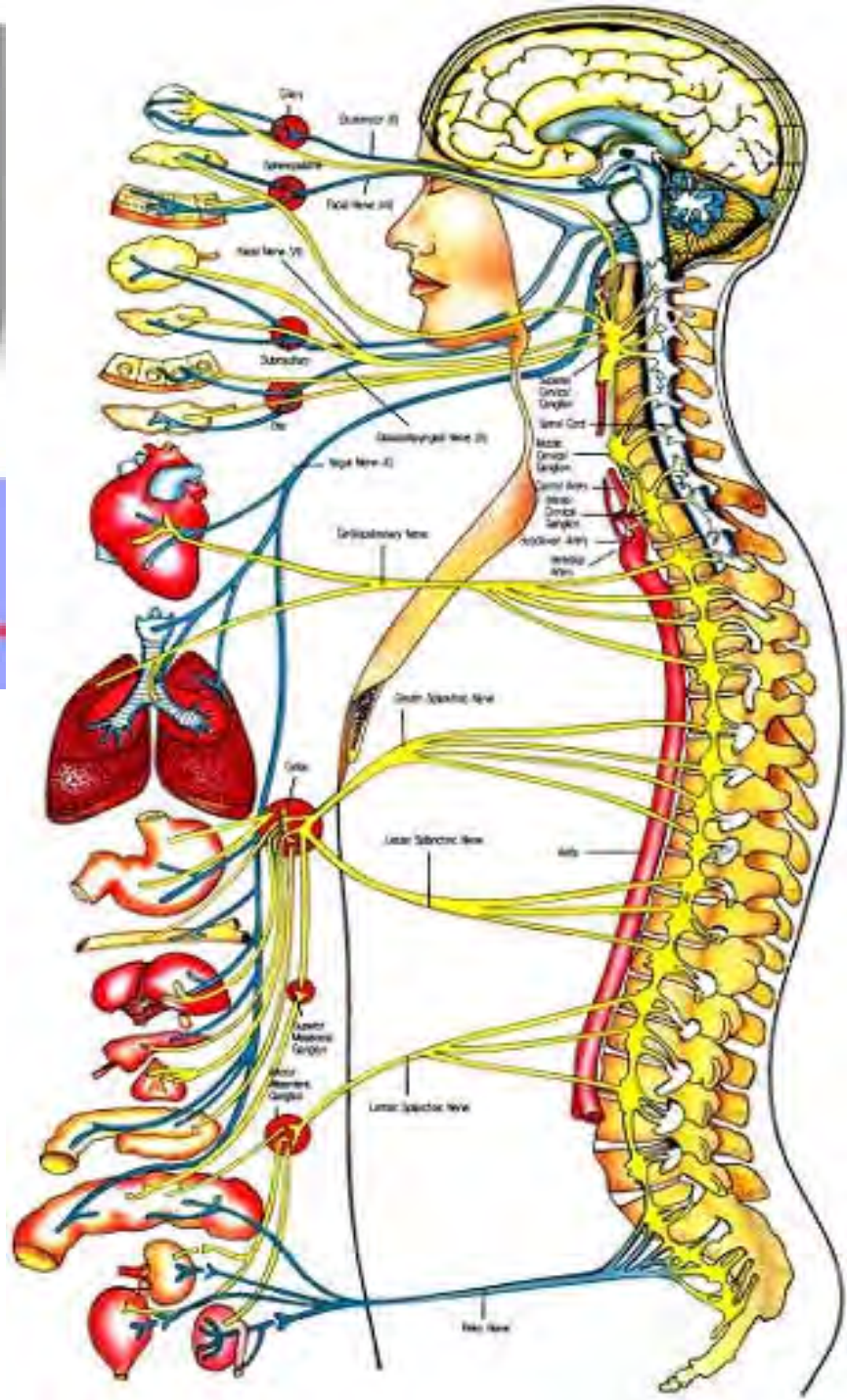
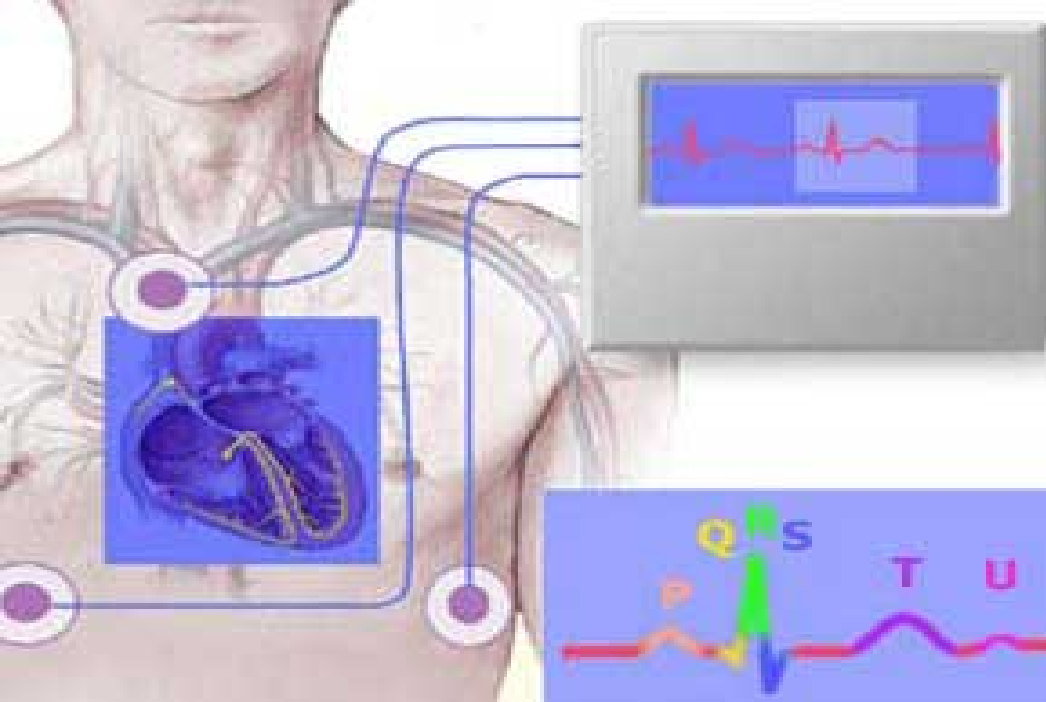
Мелентьев А.В.

Ялта 2018

Структура профессиональной патологии в зависимости от действия производственных факторов (%)

(данные Госдоклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РФ»)





ВИБРАЦИЯ

**НЕРВНАЯ
РЕГУЛЯЦИЯ
СЕРДЦА**

ШУМ

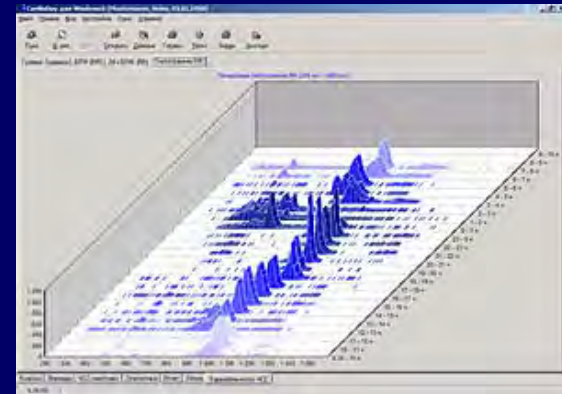


Возрастно-стажевые характеристики обследованных по группам условий труда ($M \pm SD$)

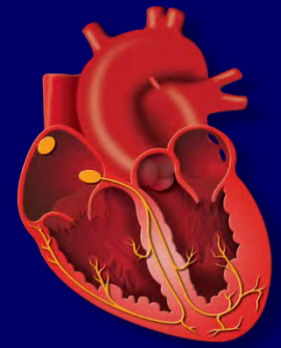
		Вибрация (класс условий труда)	
		2-3.1	3.2-3.4
Шум (класс условий труда)	2-3.1	<p style="text-align: center;"><u>1 группа</u> (87 человек) Возраст - $51,1 \pm 10,4$ Стаж - $24,8 \pm 8,6$</p>	<p style="text-align: center;"><u>3 Группа</u> (37 человек) Возраст - $53,4 \pm 9,1$ Стаж - $26,4 \pm 5,9$</p>
	3.2-3.4	<p style="text-align: center;"><u>2 группа</u> (20 человек) Возраст - $54,4 \pm 7,4$ Стаж - $26,3 \pm 7,7$</p>	<p style="text-align: center;"><u>4 группа</u> (66 человек) Возраст - $54,4 \pm 5,9$ Стаж - $24,4 \pm 6,2$</p>

Профессиональный состав обследованных рабочих:
*бурильщики, обрубщики, проходчики, машинисты экскаваторов,
 слесари механосборочных работ.*

ЭКГ-мониторирование с анализом вариабельности сердечного ритма (ВСР) на аппарате ЭКГ CardioDay Holter (GE Medical Systems Information Tehnologies GmbH, Германия)

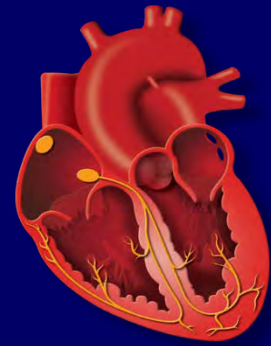


Показатели вариабельности сердечного ритма (временные)



- **SDNN (мс)** – стандартное отклонение всех RR-интервалов (отражает суммарное влияние на синусовый узел вегетативной нервной системы)
- **SDANN (мс)** – стандартное отклонение средних RR-интервалов за каждые 5 мин.
(используется для оценки низкочастотных компонентов вариабельности);
- **rMSSD (мс)** – квадратный корень из средней суммы квадратов разностей последовательных RR-интервалов (показатель активности парасимпатического звена вегетативной регуляции)
- **NN50 (кол-во)** - число RR-интервалов, отличающихся от соседних более чем на 50 мс
- **pNN50 (%)** – отношение NN50 к общему числу RR-интервалов (показатели NN50 и pNN50 отражают влияние парасимпатической регуляции)

Показатели вариабельности сердечного ритма (частотные)



- **LF (low frequency)** – мощность спектра в диапазоне колебаний низкой частоты 0,04-0,15 Гц (мс^2)
(отражает влияние симпатического отдела вегетативной нервной системы на сердечный ритм)
- **HF (high frequency)** – мощность спектра в диапазоне колебаний высокой частоты 0,15-0,4 Гц (мс^2)
(отражает влияние парасимпатического отдела вегетативной нервной системы)
- **LF-Norm и HF-Norm** - показатели LF и HF представлены в нормализованных единицах (н.е.).
- **Отношение LF/HF** - вагосимпатический баланс

Временные показатели variability сердечного ритма у обследованных

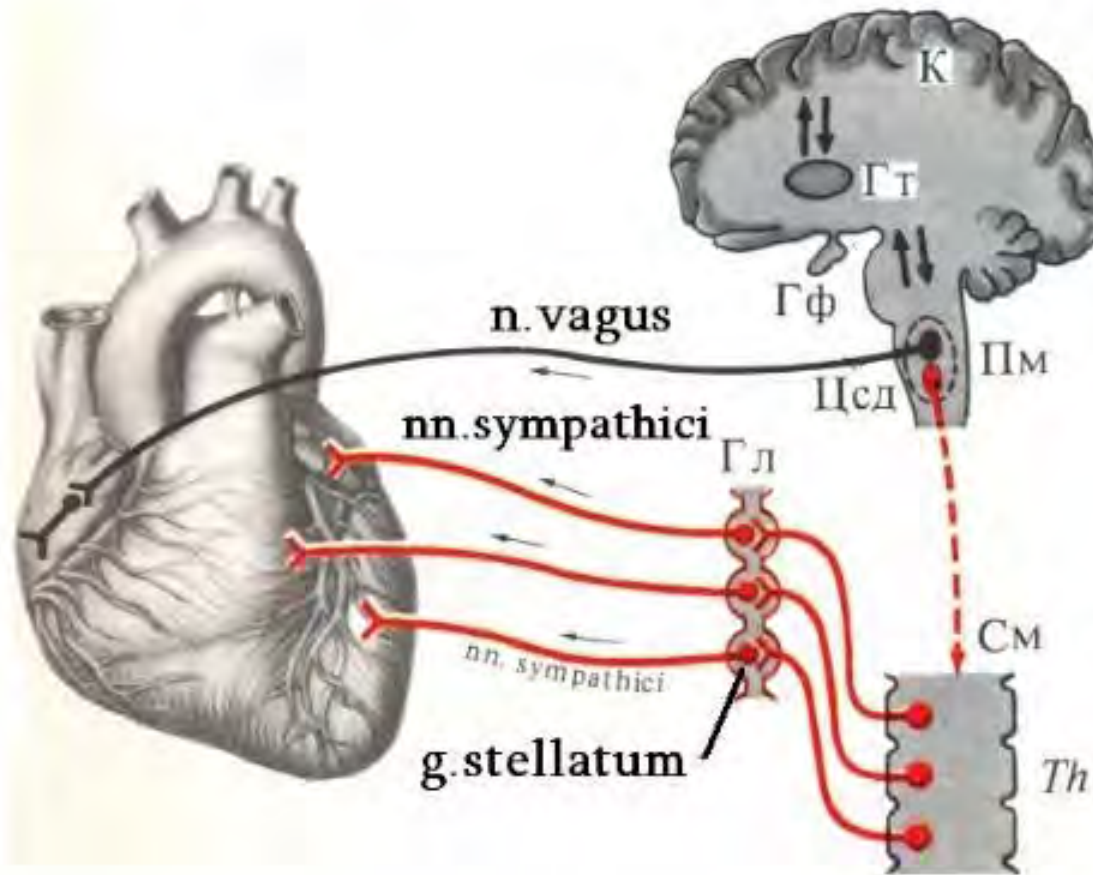
(медиана и межквартильный интервал)



	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
SDNN (мс)	153 (136,5–174)	142,5 (119,3–183,25)	119 (105–141)	127 (102,25–148,5)*
	$W_{1-3}=4,91$		$W_{2-3}=2,23$	$W_{1-4}=5,09$
SDANN (мс)	139 (119,5–162,5)	131 (114,3–172)	105 (94–126)	111,5 (93,25–135)**
	$W_{1-3}=4,88$		$W_{2-3}=2,63$	$W_{1-4}=4,75$
rMSSD (мс)	30 (25–40)	27 (21–35)	29 (23–35)	30 (21,5–36,75)
NN 50	6533 (2728,5–11804,5)	3602,5 (2185,8–7625,8)*	4202 (1341–8524)*	4241 (2063–8427,3)*
	$W_{1-3}=2,76$		$W_{1-4}=2,56$	
pNN 50 (%)	7 (3–12)	3,5 (2–6,5)*	4 (1–8)*	4 (2–8,5)*
	$W_{1-2}=2,24$		$W_{1-3}=2,71$	$W_{1-4}=3,06$

W_{n-m} - различия достоверны между группами, критическое значение критерия Вилкоксона $W_{эмп.}=1,96$ при $p<0,05$.

Иннервация сердца



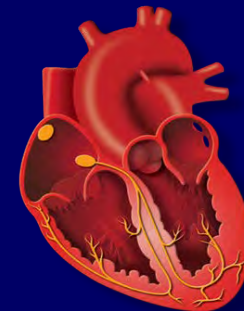
Частотные показатели variability сердечного ритма у обследованных

(медиана и межквартильный интервал)



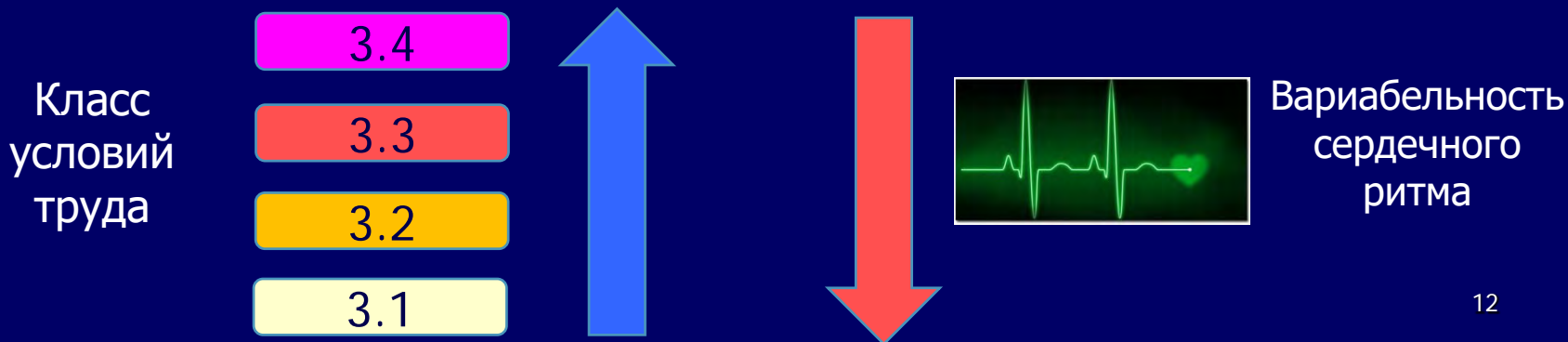
		1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
День	LF-Norm	74,9 (63,7–82,2)	71,4 (63,3–78,7)	79,9 (71,5–85,4)	79,9 (56,6–86,5)
	HF-Norm	14,9 (9,7–24,3)	13,8 (10,1–19,6)	8,2 (6,3–15,6)*	10,8 (6,0–23,1)*
		W ₁₋₃ =2,26		W ₁₋₄ =2,03	
	LF/HF	5,0 (2,5–8,8)	5,6 (3,2–7,1)	9,9 (4,6–13,5)*	7,5 (2,0–14,9)
W ₁₋₃ =2,49					
Ночь	LF-Norm	71,0 (51,0–79,0)	66,4 (56,6–79,7)	70,5 (47,3–77,6)	70,3 (59,2–78,9)
	HF-Norm	18,5 (10,7–41,6)	13,9 (9,3–33,0)	16,7 (11,2–26,3)	18,3 (9,6–31,3)
	LF/HF	3,9 (1,2–7,7)	4,2 (1,8–7,4)	3,7 (2,0–5,9)	3,8 (1,9–8,5)

Wп-т - различия достоверны между группами, критическое значение критерия Вилкоксона Wэмп.=1,96 при p<0,05

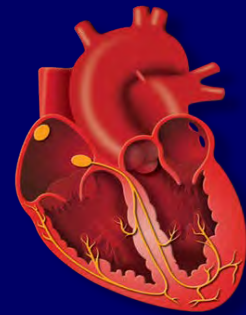


Выводы:

- Шум и вибрация в комплексе факторов рабочей среды способствует формированию явлений кардионейропатии, проявляющейся снижением суммарного вегетативного влияния на сердечной ритм, перераспределением его в сторону повышения симпатической активности, в виде достоверного снижения вариабельности сердечного ритма.
- У работников, подвергающихся воздействию шума и вибрации, наиболее выраженные изменения вариабельности сердечного ритма в виде снижения уровней вариабельности, повышения симпатического тонуса формируются при существенном превышении гигиенических нормативов (класс условий труда 3.2 и выше).



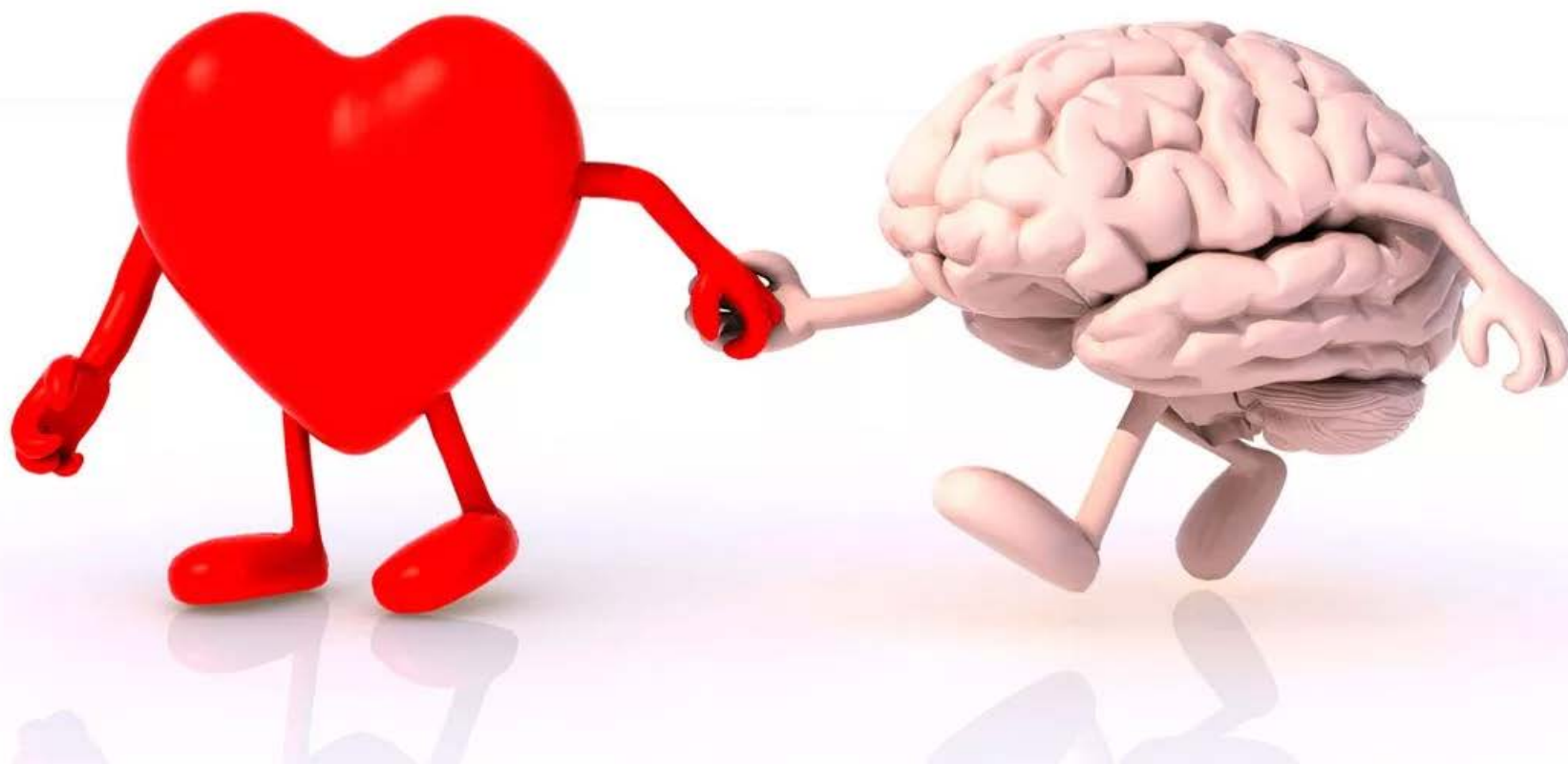
Выводы:



- Определено, что значимые негативные сдвиги в нервной регуляции сердечного ритма в большей степени выявляются в дневное время.
- При одновременном воздействии вибрации и шума приоритетная роль по негативному влиянию на вегетативную регуляцию ритма сердца принадлежит вибрационному фактору.



Благодарю за внимание !



Пофакторное распределение обследованных по классам условий труда, (%)

Классы условий труда	Вибрация		Шум		Пыль		Физические нагрузки		Микроклимат	
	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
2	12	100	5,1	19,8	9,7	31,6	14,2	19,8	15,6	20,7
3.1	9,7	-	33,6	70,3	78,8	68,4	41,6	61	51,6	62,2
3.2	45,5	-	16,8	9,9	5,3	-	44,2	19,2	32,8	17,1
3.3	25,7	-	39,2	-	4,4	-	-	-	-	-
3.4	7,1	-	5,3	-	1,8	-	-	-	-	-
	$p < 0,001$		$p < 0,001$		$p = 0,11$		$p = 0,07$		$p = 0,29$	

достоверность различий между группами (p-уровень в тесте Манна-Уитни)