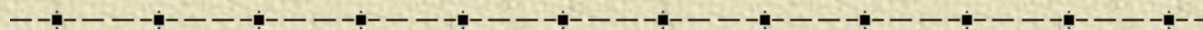


**СОСТОЯНИЕ  
КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ  
У ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В  
УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА  
БЕНЗОЛОМ, ФЕНОЛОМ И  
ФОРМАЛЬДЕГИДОМ**

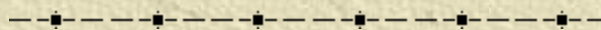


к.м.н. О.А.Маклакова

д.м.н. О.Ю.Устинова

Ю.А.Ивашова

ФБУН «ФНЦ МПТ УРЗН», г.Пермь



# Актуальность

- ✦ В Российской Федерации в течение последних десятилетий неуклонно растет общая заболеваемость детей (в среднем на 5% ежегодно), при этом частота регистрации болезней системы кровообращения увеличилась в 1,2 раза, заболеваний органов дыхания – в 1,3 раза.
- ✦ Согласно данным проведенных эпидемиологических исследований высокая техногенная химическая нагрузка оказывает существенное влияние на здоровье населения особенно в промышленных городах с высокой концентрацией автотранспорта. Отмечено, что дополнительными источниками поступления в организм бензола, фенола и формальдегида, кроме промышленных загрязнителей атмосферного воздуха, являются строительные, отделочные материалы, корпусная мебель в помещениях, где ребенок проводит большую часть времени суток.
- ✦ Установлено, что поступаая в организм бензол, фенол и формальдегид приводят к развитию специфических и неспецифических нарушений функционирования адаптационных гомеостатических систем.



# Цель исследования

---

- ✦ установить особенности нарушений кардиореспираторной системы у детей дошкольного возраста, проживающих в условиях загрязнения атмосферного воздуха бензолом, фенолом и формальдегидом

# Объект исследования

✦ 437 детей в возрасте 4-6 лет, посещающих детские дошкольные учреждения г.Перми

1

•повышенное содержание в крови бензола ( $0,00034 \pm 0,00016$  мг/дм<sup>3</sup>), фенола ( $0,0209 \pm 0,0053$  мг/дм<sup>3</sup>) и формальдегида ( $0,0022 \pm 0,0005$  мг/дм<sup>3</sup>)

303 ребенка

2

• отсутствовал в крови бензол, содержание фенола составило  $0,014 \pm 0,0011$  мг/дм<sup>3</sup> и формальдегида –  $0,0014 \pm 0,00016$  мг/дм<sup>3</sup>

134 ребенка



# Методы исследования

---

## Клинико-функциональное обследование

- ✓ показатели артериального давления с расчетом коэффициента выносливости и адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы (по Р.М.Баевскому);
- ✓ спирография с измерением жизненной ёмкости лёгких и тестом с форсированным выдохом на компьютерном спирографе “Schiller SP-10”;
- ✓ электрокардиограмма на аппарате Schiller AT-10plus.

## Клинико-лабораторная диагностика

- ✓ общеклинические исследования крови;
- ✓ биохимические показатели крови;
- ✓ иммуноферментные показатели крови.

## Химико-аналитическое исследование

- ✓ алифатические альдегиды (формальдегид) – методом высокоэффективной жидкостной хроматографии по МУК 4.1.2111-06;
- ✓ ароматические углеводороды (бензол) и фенол – методом газовой хроматографии в соответствии с МУК 4.1.765-99 и МУК 4.1.2108-06.

# Гигиеническая характеристика исследуемой территории


---

## Атмосферный воздух на территории ДОО:

**фенол** до 2 ПДКм.р. в зимний период;  
превышения ПДК максимально разовых и среднесуточных концентраций **формальдегида** и **бензола** не выявлено

## Воздух внутри помещений:

**бензол** присутствовал во всех пробах (без превышений ПДКм.р., ПДКс.с.); уровень **фенола** в зимний период составлял 1-5 ПДКм.р. и 1,2-6,1 ПДКс.с.; **формальдегид** постоянно определялся в пробах, в летний период до 3,5 ПДКс.с.



здоровье  
детей

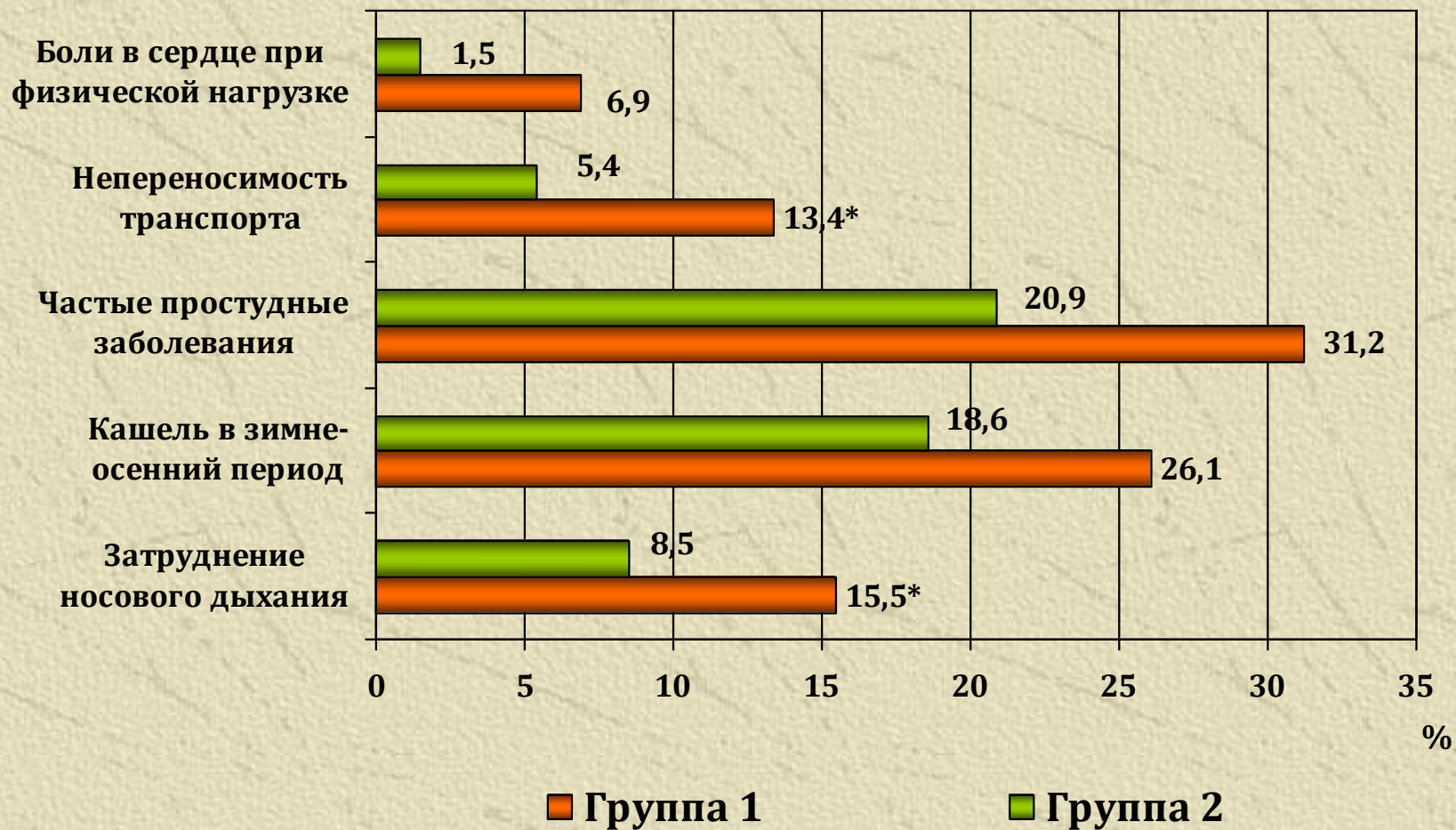


# Оценка риска

---

- ✦ При хронической экспозиции исследуемых соединений коэффициенты опасности (HQ<sub>cr</sub>) здоровью детей для **формальдегида** составили до **4,01**, для **фенола** – до **1,12**, для **бензола** – до **1,14**.
- ✦ Хроническое **комбинированное ингаляционное воздействие** формальдегида, фенола и бензола формирует опасность развития нарушений со стороны **органов дыхания (HI – до 4,8)**, **сердечно-сосудистой системы (HI – до 2,32)** и **центральной нервной системы (HI – до 2,03)**.

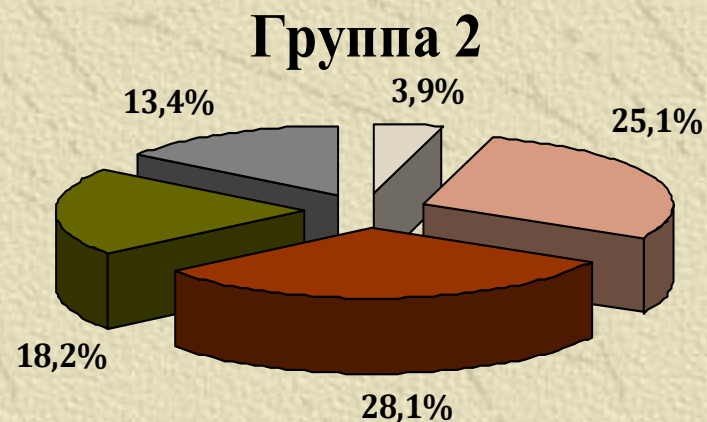
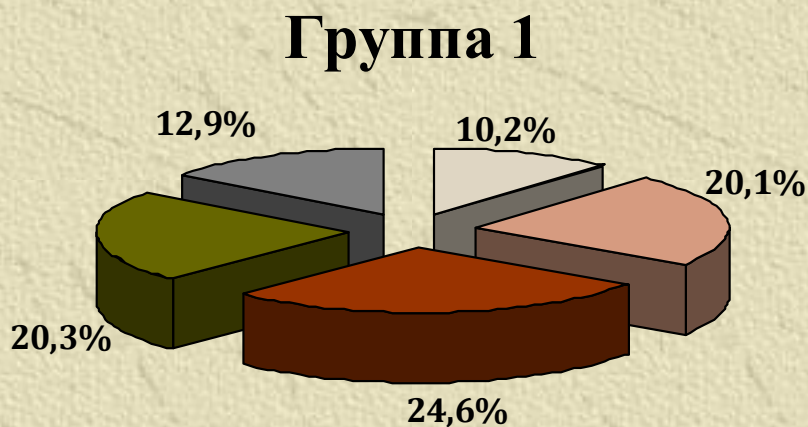
# Частота предъявляемых жалоб у обследованных детей



\*р – достоверность различий с показателями группы № 1



# Структура патологии в исследуемых группах



□ **Болезни органов дыхания**

■ **Болезни костно-мышечной системы**

■ **Болезни органов пищеварения**

■ **Болезни нервной системы**

■ **Врожденные аномалии**

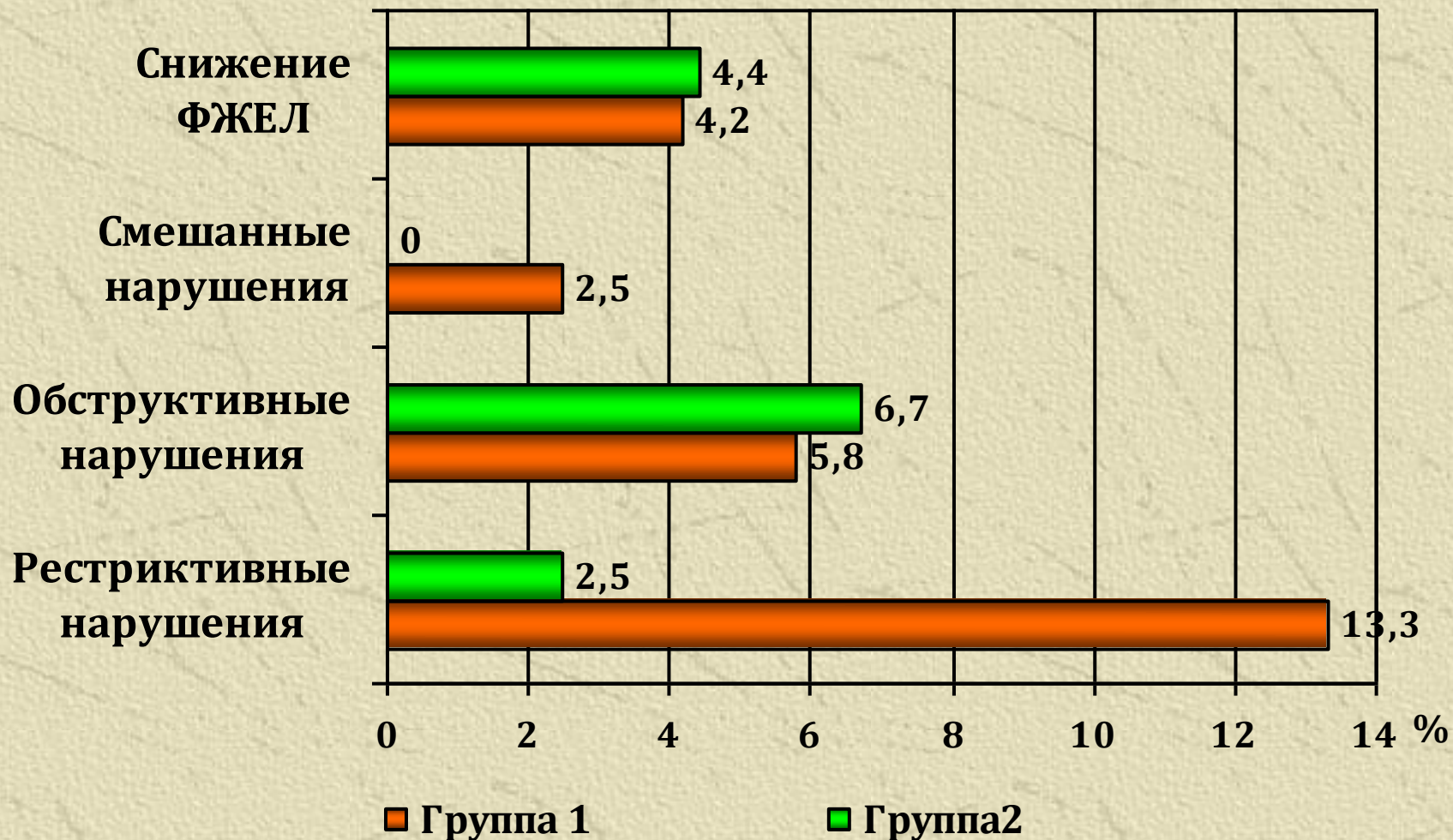
# Показатели функции внешнего дыхания у обследованных детей, %

Показатель	Группа № 1 M±m	Группа № 2	
		M±m	p*
FVC	97,83±3,26	102,47±4,96	0,12
FEV	100,37±3,91	102,44±5,99	0,64
PEF	111,61±4,96	114,57±7,21	0,57
MEF25	102,85±5,24	108,64±8,01	0,05
MEF50	103,29±4,27	110,76±6,01	0,04
MEF25-75	97,61±5,46	106,34±6,97	0,049

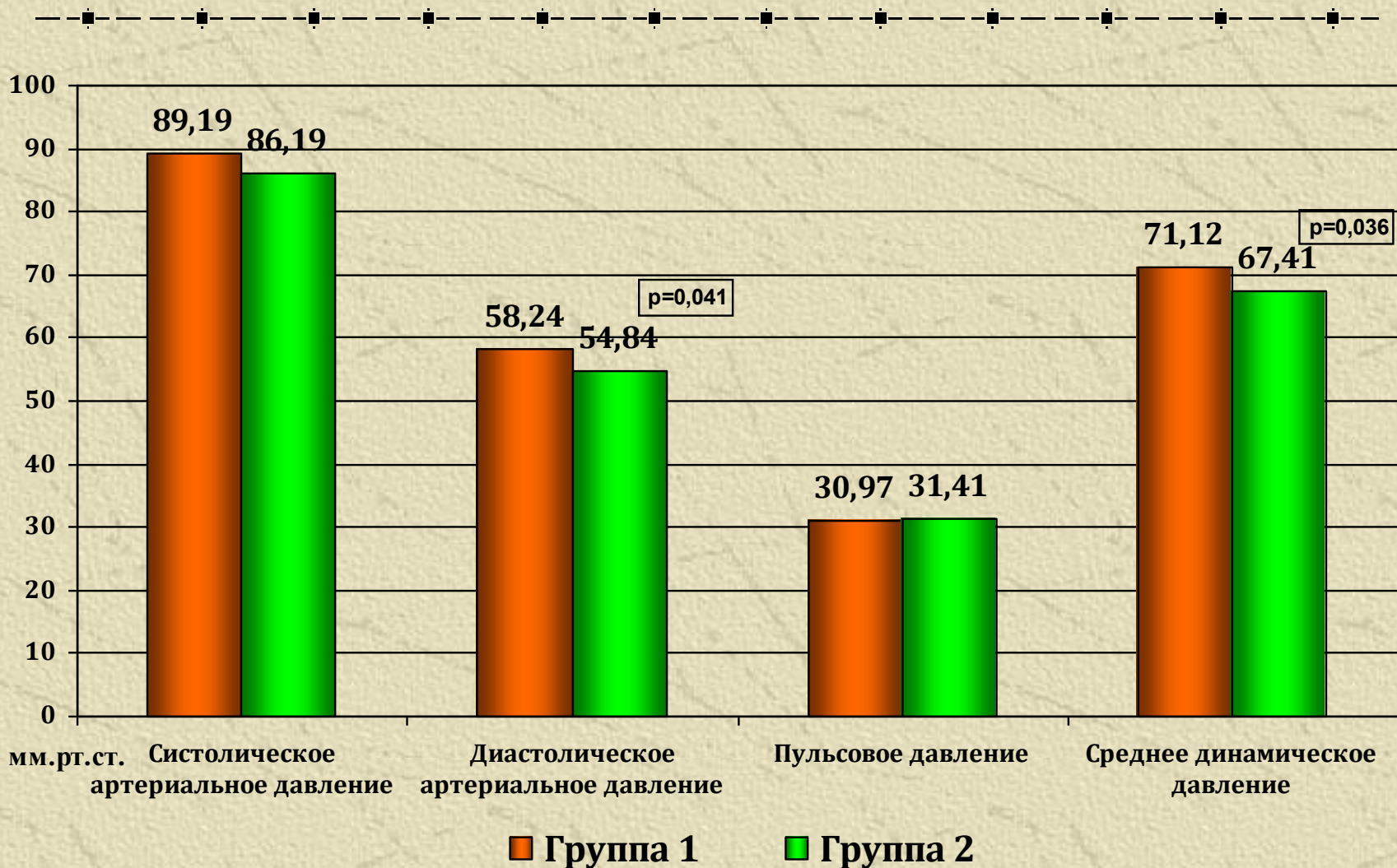
\*p – достоверность различий с показателями группы № 1



# Состояние дыхательной системы по данным спирографии

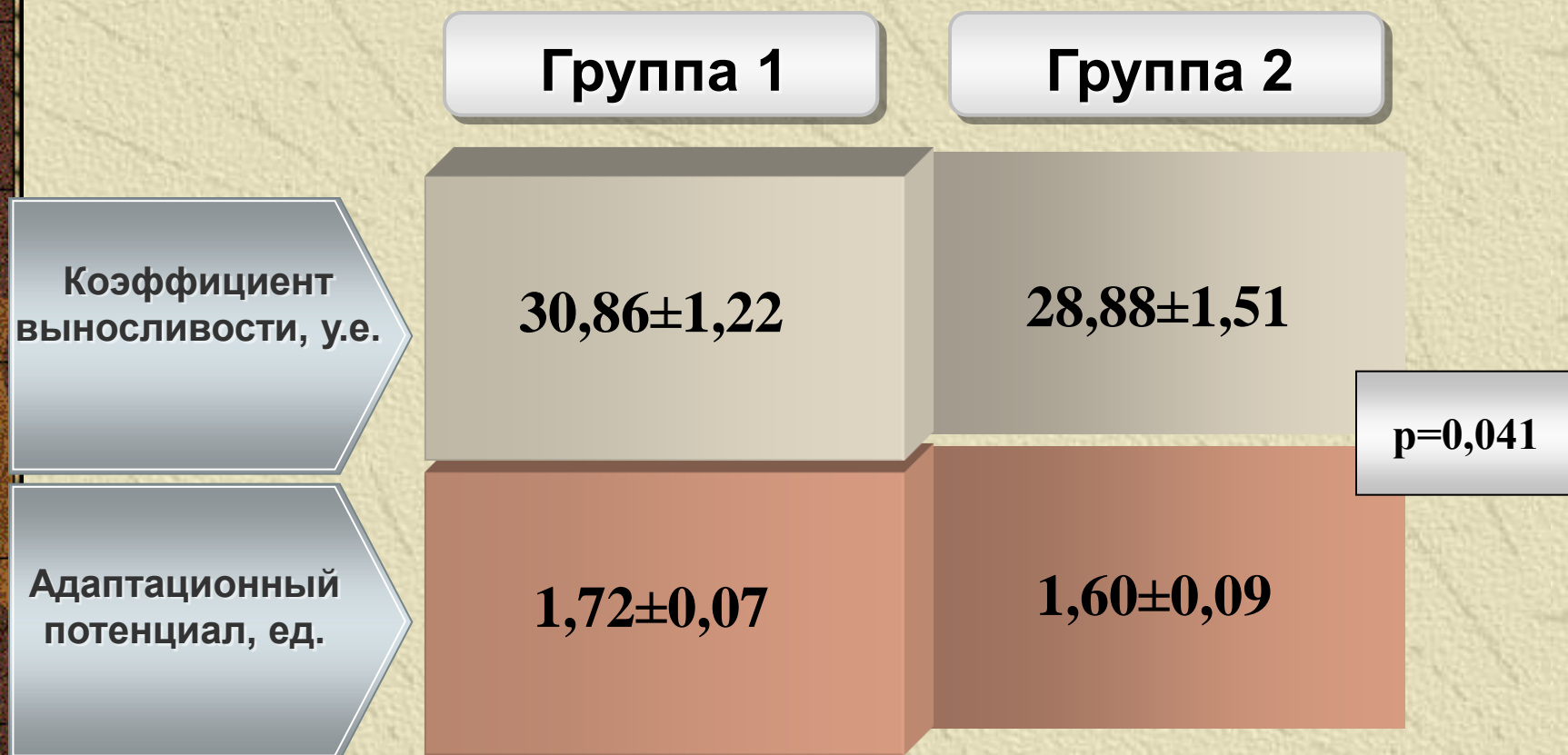


# Показатели артериального давления у обследованных детей





# Показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы у детей



# Показатели электрокардиограммы у обследованных детей

Показатель	Физиологический норматив	Группа № 1 M±m	Группа № 2 M±m	p*
ЧСС, уд в мин	85-105	94,30±6,09	86,84±2,89	0,21
Угол α, градус	30-90	66,17±2,74	63,82±4,89	0,42
Зубец P, сек	0,08-0,085	0,08±0,0017	0,079±0,002	0,63
Интервал PQ, сек	0,11-0,16	0,124±0,0019	0,118±0,003	0,004
Комплекс QRS, сек	0,06-0,08	0,076±0,0009	0,077±0,0016	0,85
Интервал QT, сек	0,31-0,35	0,334±0,0027	0,0047	0,006

\*p – достоверность различий с показателями группы № 1

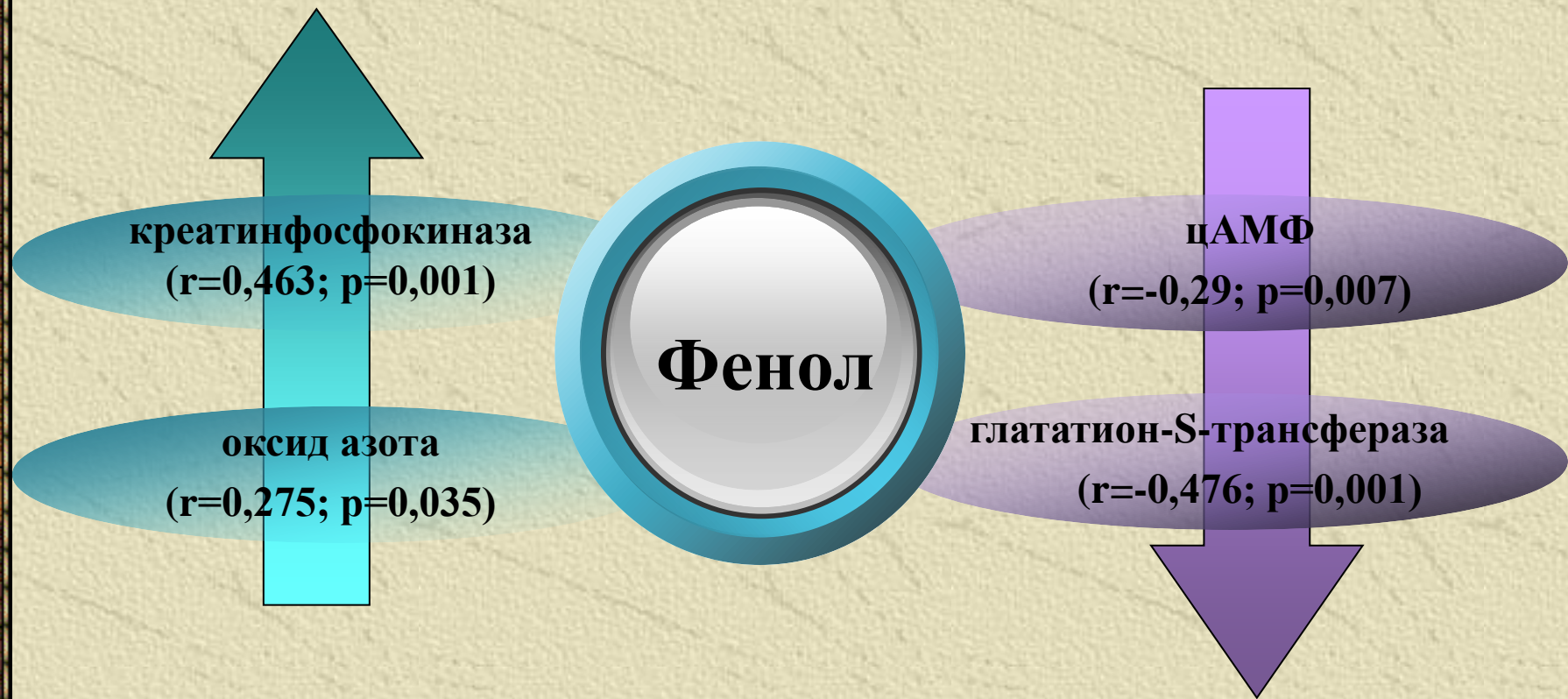


# Результаты исследования биохимических и иммуноферментных показателей крови детей исследуемых групп

Показатель	Физиологическая норма	Группа 1		Группа 2		p**
		M±m	% проб выше нормы	M±m	% проб выше нормы	
КФК, Е/дм <sup>3</sup>	24-190	199,61±48,66	24,2	142,92±21,15	11,5	0,048
Гидроперекись липидов, мкмоль/дм <sup>3</sup>	0-350	353,14±8,51	50,2	339,98±10,19	36,6	0,049
Глутатион-S-трансфераза, мкмоль/дм <sup>3</sup>	110-290	138,67±11,59	26,4 (ниже нормы)	166,31±20,28	3,6 (ниже нормы)	0,02
цАМФ, пмоль/мл	5,9-10,9	6,54±0,19	11,4 (ниже нормы)	7,02±0,41	9,3 (ниже нормы)	0,04
Оксид азота, мкмоль/л	39-116,8	91,91±4,4	14,3	85,86±4,28	7,4	0,047

# Параметры моделей зависимости «химическое вещество – показатель крови» у детей

---



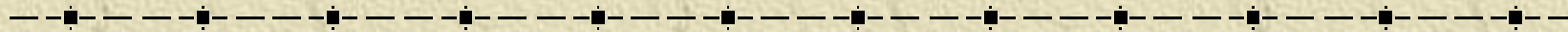


# Заключение

---

У детей с повышенным содержанием в крови бензола, фенола и формальдегида отмечено **снижение функциональных возможностей кардиореспираторной системы** в виде:

- ✦ изменения проходимости дыхательных путей по рестриктивному или смешанному типу, обусловленные пролиферативной активностью клеток респираторного тракта;
- ✦ нарушений регуляции сосудистого тонуса, проявляющихся повышением диастолического артериального давления;
- ✦ развития электрофизиологических нарушений в миокарде в виде укорочения процессов реполяризации желудочков, обусловленных окислительным стрессом, нарушением функции кардиомиоцитов.



**Спасибо за внимание!**