

# **ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ЗДОРОВЬЮ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ КОСТНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ У РАБОЧИХ ПРЕДПРИЯТИЯ АТОМНОГО СУДОРЕМОНТА**

Дохов Михаил Александрович

## **Актуальность**

Атомная подводная лодка представляет собой сложное инженерное сооружение, ее ремонт и утилизация сопряжены с определенными трудностями и плохо поддаются автоматизации. Анализ профессионального риска в различных профессиональных группах позволяет изучить особенности воздействия вредных производственных факторов на состояние здоровья работников, определить наиболее подверженные действию факторов производственной среды органы и системы организма, предвидеть возникновение профессиональных и производственно обусловленных заболеваний.

## **Цель исследования**

Изучение влияния факторов производственной среды на состояние здоровья персонала и прогнозирование заболеваемости костно-мышечной системы у лиц, занятых в атомном судоремонте.

## Материал исследования

- Основная группа, рабочие ведущих профессий (корпусники-ремонтники, слесари-монтажники, электрогазосварщики) - 217 человек, средний возраст  $38 \pm 3$  года;
- Вспомогательная группа, рабочие вспомогательных профессий (станочники, слесари-инструментальщики, электрики и т.д.) – 115 (34,6 %) человек, средний возраст –  $45 \pm 4$  года ;
- Неэкспонированная группа (мужское трудоспособное население, не работавшее на заводе и проживающие рядом с ним) - 6102 человека, средний возраст -  $39 \pm 5$  лет.

## Методы исследования

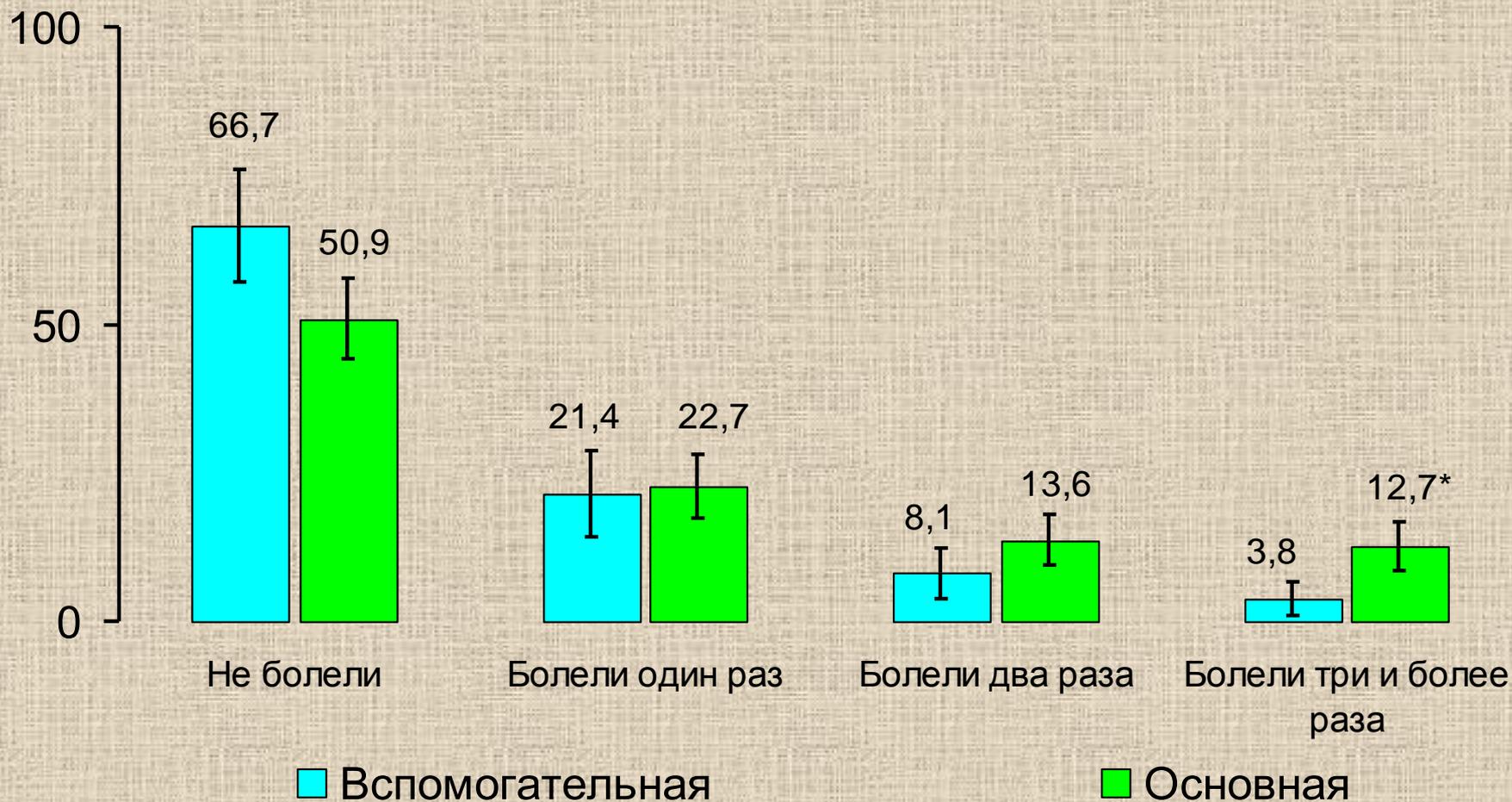
- **Медико-статистический:** проанализированы данные о заболеваемости с временной утратой трудоспособности за 2010 - 2013 гг., влияние производственных факторов на состояние здоровья оценивали с помощью показателей отношения шансов (OR) развития заболеваний и этиологической доли (EF) причины заболевания;
- **Физиологический:** оценивали вибрационную чувствительность с помощью вибротестера МБН ВТ-02-01;
- **Математического моделирования:** с помощью дискриминантного анализа и деревьев классификации была разработана математическая модель для прогнозирования заболеваемости костно-мышечной системы у работников судоремонта.

# Уровни, концентрации, время воздействия производственных факторов

Профессия	Шум, дБ	Вибрация, дБ	Пыль, мг/м <sup>3</sup>	Окислы марганца, мг/м <sup>3</sup>	Окислы хрома, мг/м <sup>3</sup>
<b>Ведущие профессии: судокорпусники-ремонтники</b>					
- уровни, концентрации	85-110, высокочастотный (эквивалентный уровень 105 дБ <sub>A</sub> )	превышение ПДУ на 5 дБ, преимущественно локальная, высокочастотная	6 – 136	0,1 – 2,7	0,02 – 1,3
- время воздействия	постоянно	периодически	постоянно	постоянно	постоянно
<b>Ведущие профессии: электросварщики</b>					
- уровни, концентрации	85-93, высокочастотный	превышение ПДУ на 5 дБ, преимущественно локальная, высокочастотная	8 – 24	0,5 – 0,9	0,2 – 0,4
- время воздействия	постоянно	эпизодически	постоянно	постоянно	постоянно
<b>Ведущие профессии: газорезчики</b>					
- уровни, концентрации	85-105, высокочастотный (эквивалентный уровень 95 дБ <sub>A</sub> )	превышение ПДУ на 5 дБ, преимущественно локальная, высокочастотная	0,25 – 200,4	0,01 – 1,5	0,01 – 0,72
- время воздействия	постоянно	эпизодически	постоянно	постоянно	постоянно

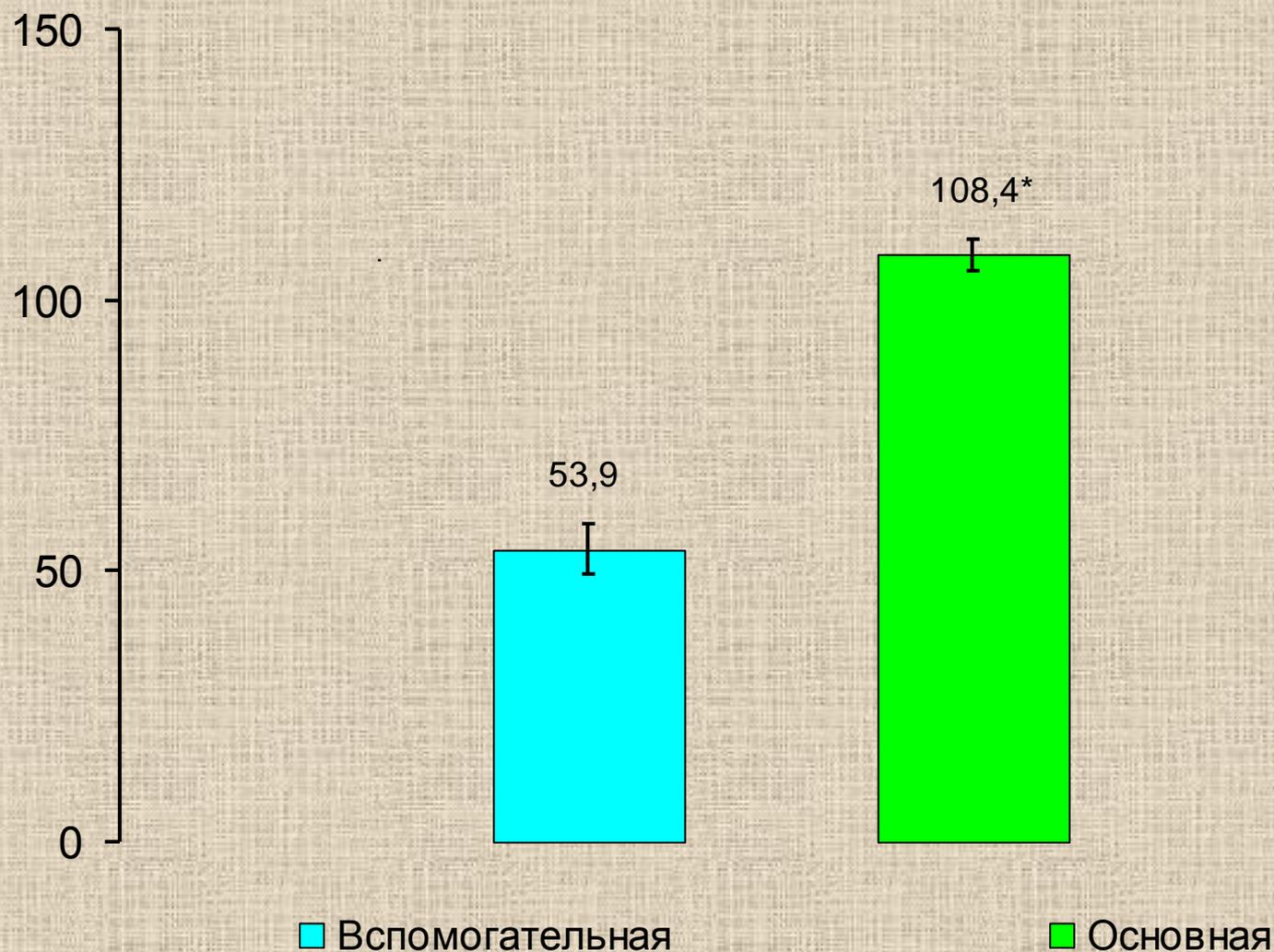
Профессия	Шум, дБ	Вибрация, дБ	Пыль, мг/м <sup>3</sup>	Окислы марганца, мг/м <sup>3</sup>	Окислы хрома, мг/м <sup>3</sup>
<b>Ведущие профессии: слесари–монтажники</b>					
- уровни, концентрации	85-93, высокочастотный	превышение ПДУ на 5 дБ, преимущественно локальная, высокочастотная	8 – 24	0,5 – 0,9	0,2 – 0,4
- время воздействия	постоянно	эпизодически	постоянно	постоян но	постоянн о
<b>Вспомогательные профессии</b>					
- уровни, концентрации	85-90, широкополосный	–	6 – 136		
- время воздействия	постоянно	–	постоян но		

# Заболеваемость с ВУТ работников различных профессиональных групп



\*- достоверные различия ( $p < 0,05$ ) между группами

# Число случаев заболеваний с ВУТ работников различных профессиональных групп



\*- достоверные различия ( $p < 0,05$ ) между группами

# Число дней заболеваний с ВУТ среди работников различных профессиональных групп



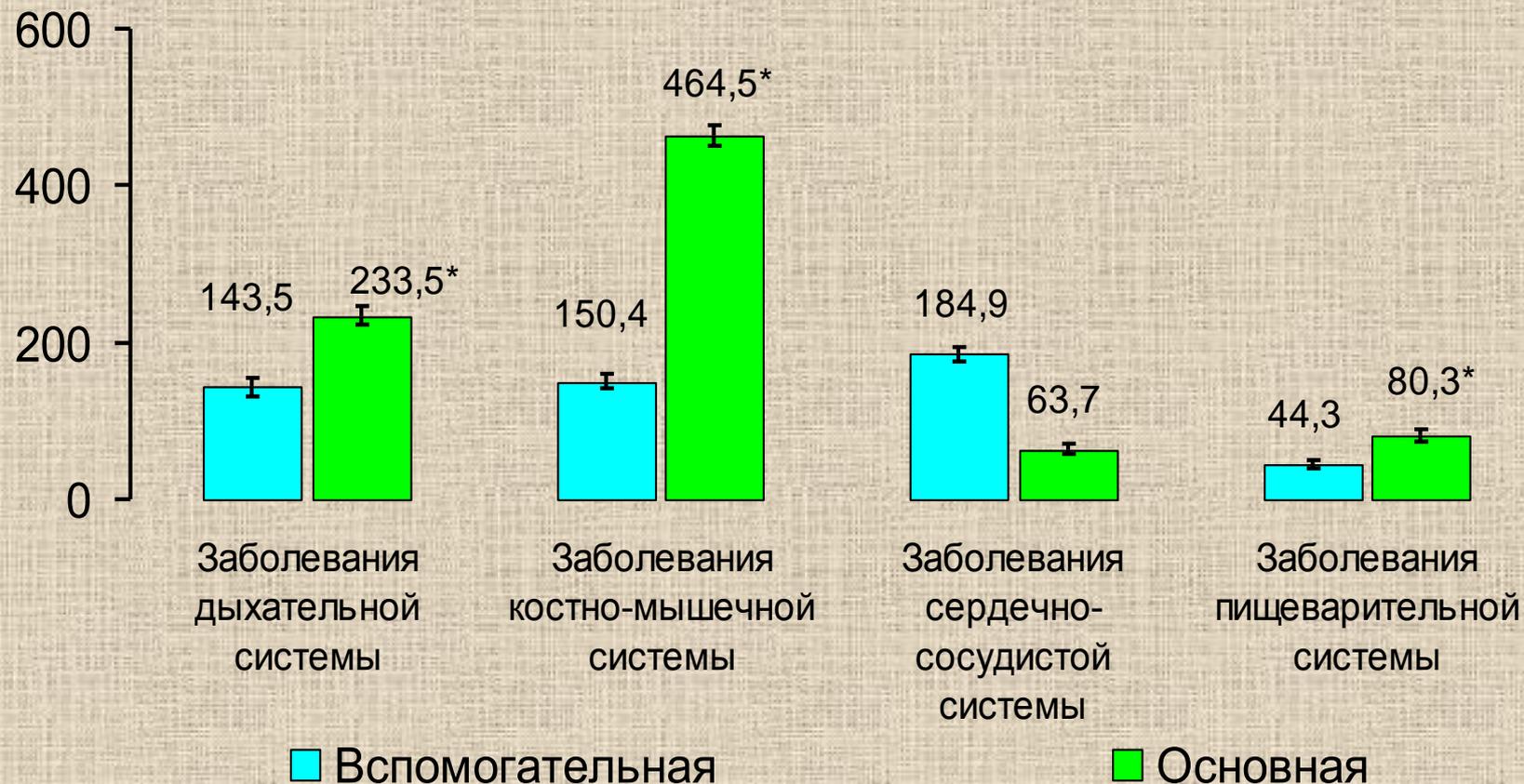
\*- достоверные различия ( $p < 0,05$ ) между группами

# Число случаев заболеваний с ВУТ у работников различных профессиональных групп



\*- достоверные различия ( $p < 0,05$ ) между группами

# Число дней заболеваний с ВУТ у работников различных профессиональных групп



\*- достоверные различия ( $p < 0,05$ ) между группами

## Показатели риска развития производственно-обусловленных заболеваний в различных профессиональных группах

Система	Группы сравнения			
	Вспомогательная (n=115)		Основная (n=267)	
	OR	EF	OR	EF
Костно-мышечная	2,8 (1,9-4,1)	55,7	28,5 (20,3-39,9)	83,8
Кровообращения	5,3 (3,6-7,9)	74,6	1,9 (1,3-2,7)	42,9
Дыхательная	2,7 (1,9-3,9)	48,9	16 (11,4-22,5)	72,9
Пищеварительная	1,2 (0,5-2,4)	15,4	2,4 (1,6-3,6)	56

## Средние значения уровней вибрационной чувствительности у персонала основной и вспомогательной групп при различных частотах вибрации

Частота вибрации, Гц	Средние значения уровней вибрационной чувствительности у персонала, дБ	
	Вспомогательная	Основная
8	1,3 (-1,2-3,8)	-3,2 (-5,7 – -0,7)*
16	-0,4 (-2,9-2,1)	-4,3 (-6,4 – -2,1)*
32	5,2 (2,5-7,9)	-0,7 (-3,4-1,9)*
63	4,3 (1,1-7,5)	-1,2 (-4,1-1,6)*
125	6,3 (3,3-9,4)	-0,5 (-3,5-2,5)*
250	3,2 (-0,8-7,1)	-5,6 (-9,5-1,7)*
500	7,3 (3,6-11)	-1,5 (-5,6-2,7)*

\*- достоверные различия ( $p < 0,05$ ) между группами

## Статистическая оценка факторов, выделенных по результатам дискриминантного анализа

Фактор	Значения статистических показателей		
	F-исключ (1,68)	p-уров.	1-толер. (R-кв.)
<b>16</b>	10,2	0,002	0,6
<b>125</b>	9,6	0,002	0,5
<b>250</b>	16,4	0,0001	0,7

## Дискриминантные функции

$$Z = A1 \cdot -0,18 + A2 \cdot 0,06 + A3 \cdot 0,03 - 0,7$$

$$B = A1 \cdot 0,03 + A2 \cdot 0,2 + A3 \cdot -0,1 - 1,9$$

Где:

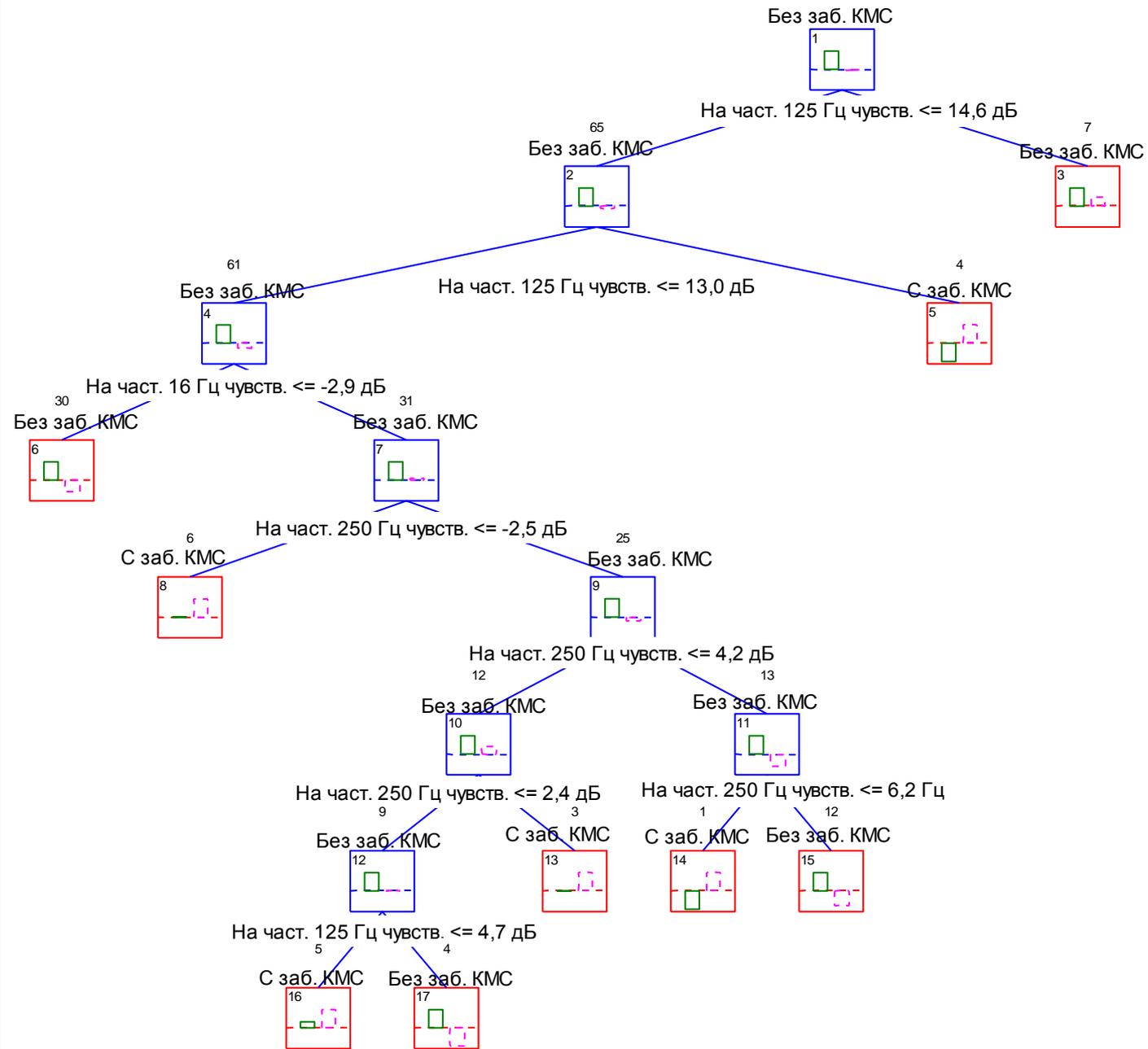
A1, A2, A3 – значение вибрационной чувствительности в Дб на частотах 16, 125 и 250 Гц;

Оценка полученных результатов на группе «проверки» показала правильность разделения в 75%.

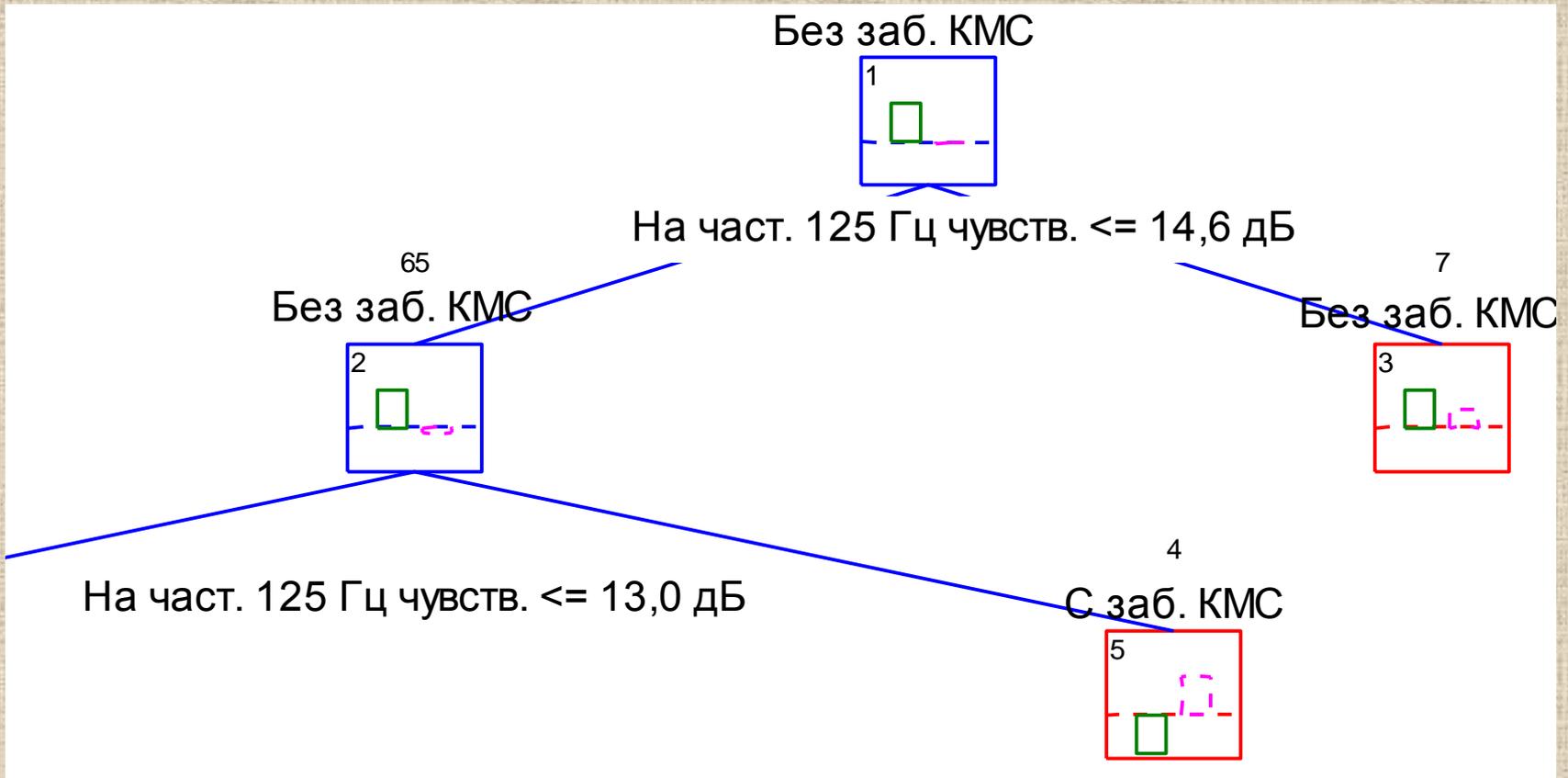
# Дерево классификации для заболеваемости КМС

Число ветвлений = 8; Число терминальн. вершин = 9

— 1) Ни разу  
- - 2) Один и более



# Фрагмент дерева классификации заболеваемости КМС



КП цена	Станд. ошибка	Обучения цена	Цена глобальной КП
0.3	0.06	0.2	0.3

# Выводы

1) Условия труда у рабочих основной профессиональной группы предприятия судоремонта характеризуются как вредные (3.3), что может приводить к развитию профессиональной патологии и росту числа случаев производственно обусловленных заболеваний.

2) Анализ частоты заболеваемости по случаям с ВУТ в группах сравнения показал, что «основная» профессиональная группа являлась лидирующей по заболеваниям органов дыхания, костно-мышечной, пищеварительной систем.

3) Наибольшая причинно-следственная связь влияния производственных факторов на заболеваемость костно-мышечной системы была выявлена в группе основных профессий.

4) Для прогноза заболеваемости костно-мышечной системы у работников атомного судоремонта установлена значимость контакта с локальной вибрацией и уровни вибрационной чувствительности на частотах 16, 125 и 250 Гц.



***Благодарю за внимание!***