

Апробация проекта административно-территориального стандарта
**«Организация мероприятий по обеспечению благоприятных условий
пребывания и эпидемиологической безопасности окружающей среды в
учреждениях здравоохранения»**

**Раздел 2: «Микробиологическая оценка очистки воздуха с помощью приборов
АЕРО 1000 и АЕРО 700»**

Место проведения работ по проекту: ГУЗ СПб "Городская больница Святого
Великомученика Георгия", 2-е гнойно-септическое хирургическое отделение.

Исследование воздушной среды проводилось в:

1. палате для пациентов № 548 (установлен прибор АЕРО 700);
2. палате для пациентов № 547 (без АЕРО установки);
3. перевязочном блоке № 1 правого крыла (установлен прибор АЕРО 1000);
4. перевязочном блоке № 2 левого крыла (без АЕРО установки).

В палатах, включенных в исследование, находились на стационарном лечении по
6 пациентов (мужчины пожилого возраста, с различной патологией, согласно
профилю гнойно-септического хирургического отделения). В каждой палате был
свой санитарный блок (душ, раковина и унитаз). В палатах находились кровати,
прикроватные тумбочки, обеденный стол, стулья, телевизор. Палаты имели по
одному окну, площадь палат составляла 25 м² (объем 62,5м³). Влажная уборка
пола и поверхностей в палатах проводилась один раз в день только в рабочие дни
силами штата больницы (санитарки) с использованием моющих средств.

В палате прибор АЕРО 700 был стационарно закреплен на стене, над кроватью
пациента, на расстоянии 2 метра от пола и 1 метр от окна.

Перевязочные блоки состояли из двух помещений: предперевязочной комнаты
(оснащенной раковиной, мусорным ведром и рабочим столом для регистрации
пациентов) и собственно перевязочной, в которой проводились ежедневные
перевязки пациентам после хирургического вмешательства. Из оборудования в
помещении перевязочной находились две кушетки для пациентов, два шкафа для
перевязочного материала и растворов, хирургическая лампа, столик для

инструментов. Площадь перевязочного блока составляла 30 м², объем 75 м³. Влажная уборка пола и поверхностей в помещениях перевязочных блоков проводилась два раза в день с использованием моющих средств и дезинфицирующих растворов.

В перевязочном блоке прибор АЕРО 1000 был установлен на столике, на расстоянии 1 метр от кушетки для пациентов, на высоте 1 метр от пола и 2,5 метра от окна.

Отбор проб воздуха в помещениях для бактериологического исследования проводился два раза в день в 10⁰⁰ и 14⁰⁰. Были выбраны 6 точек в помещениях с установками и 5 аналогичных точек (1-5) в помещениях без установок (всего 22 контрольные точки). Характеристика точек забора проб воздуха в палатах и в перевязочных блоках представлена в таблице 1.

В итоге проведено по 9 бактериологических исследований проб воздуха в каждой точке. В целом проведено 188 бактериологических исследований проб воздуха. Исследования проводились 15.06; 16.06; 17.06; 22.06; 23.06.2010.

Таблица 1.

Характеристика точек забора проб воздуха в палатах и перевязочных блоках

№ п/п	Наименование точки отбора пробы	Расстояние до установки, м	Общее количество замеров
1. Перевязочный блок № 1 (АЕРО 1000)			
1.1	Подоконник	3,0	9
1.2	Шкаф для растворов	5,0	9
1.3	Кушетка	2,0	9
1.4	Стол в предперевязочной	6,0	9
1.5	Столик	1,0	9
1.6	Стол с установкой	0,5	4
Всего исследований воздуха			49
2. Перевязочный блок № 2			
2.1	Подоконник	-	9
2.2	Шкаф для растворов	-	9
2.3	Кушетка	-	9
2.4	Стол в предперевязочной	-	9
2.5	Столик	-	9
Всего исследований воздуха			45
3. Палата № 548 (АЕРО 700)			
3.1	Подоконник	2,0	9
3.2	Столик прикроватный	5,0	9
3.3	Стол обеденный	3,0	9
3.4	Пол у туалета	6,0	9

3.5	Стул у кровати	2,0	9
3.6	Подставка для телевизора	0,5	4
Всего исследований воздуха			49
4. Палата № 547			
4.1	Подоконник	-	9
4.2	Столик прикроватный	-	9
4.3	Стол обеденный	-	9
4.4	Пол у туалета	-	9
4.5	Стул у кровати	-	9
Всего исследований воздуха			45
Итого исследований в 4-х помещениях			188

Исследование воздуха проводилось седиментационным методом, используя для посева чашки Петри с питательными средами (кровяной агар, желточно-солевой агар, агар Сабуро, среда Эндо). Чашки Петри с перечисленными питательными средами выдерживали открытыми в течение 10 минут, затем посеы инкубировали 24 часа в термостате при 37⁰С и еще 24 часа - при комнатной температуре. Далее проводили подсчет и идентификацию выросших колоний микроорганизмов до рода (или вида) и определяли количество микроорганизмов в 1 м³ воздуха.

В процессе проведения бактериологических исследований проб воздуха определяли следующие показатели микробной контаминации:

1. ОМЧ (общее микробное число);
2. Стафилококки (*Staphylococcus* spp.);
3. Спорообразующие микроорганизмы;
4. БГКП (бактерии группы кишечной палочки);
5. Синегнойная палочка (*Pseudomonas aeruginosa*);
6. Грибы и плесень.

РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Анализ микробной контаминации проб воздуха в палатах для больных

1.1. **ОМЧ** (общее микробное число) – во всех взятых для бактериологического исследования пробах воздуха были обнаружены микроорганизмы. Показатель ОМЧ в 1 м³ воздуха в палате № 548 до установки прибора АЕРО 700 колебался от 704 до 832 КОЕ/м³. После установки и включения прибора показатель ОМЧ составлял от 323 до 760 КОЕ/м³, а в палате № 547 (где прибор не устанавливали) - от 324 до 1024 КОЕ/м³. Средние значения ОМЧ составили 768, 326 и 677 КОЕ/м³, соответственно. Таким образом, установка АЕРО 700 уменьшала средние значения ОМЧ в палате № 548 в 2,4 раза и в 2,1 раза по сравнению с палатой № 547.

1.2. **Стафилококки** – бактерии рода *Staphylococcus* были найдены во всех пробах воздуха, взятых для бактериологического исследования. Количество стафилококков в 1 м³ воздуха в палате № 548 колебалось до установки прибора АЕРО 700 от 498 до 624 КОЕ/м³, после установки и включения прибора - от 213 до 333 КОЕ/м³, в палате № 547 (где прибор не устанавливали) - от 300 до 756 КОЕ/м³. Среднее количество стафилококков составляло 561, 257 и 564 КОЕ/м³, соответственно. Таким образом, установка АЕРО 700 уменьшала содержание стафилококков в воздухе палаты № 548 в 2,2 раза, и по сравнению с палатой № 547 также в 2,2 раза.

1.3. **Спорообразующие микроорганизмы** - были найдены практически во всех пробах воздуха, взятых для бактериологического исследования. Количество спорообразующих бактерий в 1 м³ воздуха в палате № 548 колебалось до установки прибора АЕРО 700 от 80 до 96 КОЕ/м³, после установки и включения прибора - от 0 до 36 КОЕ/м³, в палате № 547 (где прибор не устанавливали) - от 88 до 152 КОЕ/м³. Среднее количество составляло 92, 10 и 118 КОЕ/м³, соответственно. Таким образом, установка АЕРО 700 уменьшала содержание стафилококков в воздухе палаты № 548 в 9,2 раза, и по сравнению с палатой № 547 в 11,8 раз.

1.4. **БГКП** (энтеробактерии, бактерии группы кишечной палочки) - были обнаружены в некоторых пробах в палате № 548 (до установки прибора АЕРО 700) и в палате № 547. Средние показатели составили 4 и 5 КОЕ/м³, соответственно. После включения прибора АЕРО 700 бактерии группы кишечной палочки не были обнаружены ни в одной пробе. Таким образом, установка АЕРО 700 уменьшала содержание БГКП в воздухе палаты № 548 более чем в 4 раза, и по сравнению с палатой № 547 – более чем в 5 раз.

1.5. **Синегнойная палочка** (*Pseudomonas aeruginosa*) – данный микроорганизм был обнаружен в единичных пробах только в палате № 548 до установки прибора АЕРО 700 и его среднее количество составляло 8 КОЕ/м³ (колебания от 0 до 80 КОЕ/м³). В процессе работы прибора в палате № 548, а также в палате № 547 синегнойная палочка не обнаружена ни в одной пробе. Таким образом, установка АЕРО 700 снижала содержание синегнойной палочки в воздухе палаты № 548 более чем в 8 раз.

1.6. **Грибы и плесени** – данные микроорганизмы были обнаружены в единичных пробах только в палате № 548 до установки прибора. Среднее количество составляло 50 КОЕ/м³ (колебания от 0 до 1040 КОЕ/м³). Во время работы прибора в палате № 548, а также в палате № 547 грибы и плесени не обнаружены ни в одной пробе. Таким образом, установка АЕРО 700 снижала содержание грибов и плесеней в воздухе палаты № 548 более чем в 50 раз.

Заключение по работе прибора АЕРО 700:

Прибор АЕРО 700 уменьшал микробную контаминацию воздуха в палате № 548, что выражалось в снижении всех исследуемых показателей микробного загрязнения воздуха: ОМЧ, стафилококков, спорообразующих микроорганизмов, БГКП, синегнойной палочки и грибов.

Сводные данные по микробному загрязнению воздуха в палатах, а также средние значения микробиологических показателей приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2.

Сводные данные по микробному загрязнению воздуха в палатах для больных (в КОЕ /м³)

№ точек взятия проб воздуха	Палата №548 (АЕРО 700)				Палата № 547	
	до установки		во время работы		без установки	
	Среднее значение	Интервал значений	Среднее значение	Интервал значений	Среднее значение	Интервал значений
ОМЧ						
1	960	560-1360	297	80-480	560	180-1680
2	1080	720-1440	201	120-248	687	240-1760
3	880	560-1200	404	220-480	997	240-1620
4	440	320-560	345	180-480	693	420-780
5	480	480-480	359	220-480	450	60-780
6	-	-	350	260-420	-	-
В целом по палате	768	704-832	326	323-760	677	324-1024
СТАФИЛОКОККИ						
1	615	480-750	269	80-360	387	180-640
2	550	480-620	214	120-340	443	160-660
3	800	480-1120	260	200-380	917	120-1800
4	440	320-560	231	160-380	647	420-800
5	400	320-480	279	220-452	427	60-720
6	-	-	290	200-360	-	-
В целом по палате	561	498-624	257	213-333	564	300-756
СПОРООБРАЗУЮЩИЕ МИКРООРГАНИЗМЫ						
1	140	80-200	0	0	120	80-240
2	200	160-240	9	0-60	97	60-160
3	40	0-80	23	0-60	120	80-160
4	0	0	19	0-60	106	80-160
5	80	0-160	11	0-40	147	80-240
6	-	-	0	0	-	-
В целом по палате	92	80-96	10	0-36	118	88-152
БГКП						
В целом по палате	4	0-9	0	0	5	0-12
СИНЕГНОЙНАЯ ПАЛОЧКА						
В целом по палате	8	0-80	0	0	0	0
ГРИБЫ И ПЛЕСЕНЬ						
В целом по палате	50	0-1040	0	0	0	0

Таблица 3.

Средние значения микробиологических показателей микробного загрязнения воздуха в палатах

Микробиологические показатели	Палата № 548 (АЕРО 700)		Палата № 547	Снижение микробной контаминации в палате № 548 по сравнению	
	до установки	во время работы	без установки	с палатой № 548 до установки	с палатой № 547
1. ОМЧ	768	327	677	в 2,3 раза	в 2,2 раза
2. Стафилококки	561	257	564	в 2,2 раза	в 2,2 раза
3. Спорообразующие	92	10	118	в 9,2 раза	в 11,8 раз
4. БГКП	4	0	5	более чем в 4 раза	более чем в 5 раз
5. Синегнойная палочка	8	0	0	более чем в 8 раз	-
6. Грибы, плесень	50	0	0	более чем в 50 раз	-

2. Анализ микробной контаминации проб воздуха в перевязочных блоках

2.1. **ОМЧ** – во всех взятых для бактериологического исследования пробах воздуха были обнаружены микроорганизмы. Показатель ОМЧ (общее микробное число) в 1 м³ воздуха в блоке № 1 до установки прибора АЕРО 1000 колебался от 180 до 216 КОЕ/м³. После установки и включения прибора показатель ОМЧ составлял от 50 до 90 КОЕ/м³, а в блоке № 2 (где прибор не устанавливали) - от 260 до 372 КОЕ/м³. Средние значения ОМЧ составили 198, 68 и 309 КОЕ/м³, соответственно. Таким образом, установка АЕРО 1000 уменьшала средние значения ОМЧ в блоке № 1 в 2,9 раза, а по сравнению с блоком № 2 - в 4,5 раза.

2.2. **Стафилококки** – бактерии рода *Staphylococcus* были найдены во всех пробах воздуха, взятых для бактериологического исследования. Количество стафилококков в 1 м³ воздуха в блоке № 1 колебалось до установки прибора от 152 до 192 КОЕ/м³, после установки и включения прибора - от 30 до 72 КОЕ/м³, в блоке № 2 (где прибор не устанавливали) - от 180 до 360 КОЕ/м³. Среднее количество стафилококков составляло 172, 50 и 291 КОЕ/м³, соответственно. Таким образом, установка АЕРО 1000 уменьшала содержание стафилококков в воздухе блока № 1 в 3,4 раза, и по сравнению с блоком № 2 - в 5,8 раз.

2.3. **Спорообразующие микроорганизмы** - были найдены в единичных пробах воздуха. Среднее количество спорообразующих бактерий в 1 м³ воздуха в блоке № 1 до установки прибора составляло 16 КОЕ/м³ (постоянный показатель), после

включения прибора - 7 КОЕ/м³ (колебания от 0 до 36 КОЕ/м³), в блоке № 2 (где прибор не устанавливали) - 18 КОЕ/м³ (колебания от 0 до 48 КОЕ/м³). Таким образом, установка АЕРО 1000 уменьшала содержание спорообразующих микроорганизмов в воздухе блока № 1 в 2,3 раза, и по сравнению с блоком № 2 - в 2,6 раза.

2.4. БГКП, синегнойная палочка, а также грибы и плесени – не были обнаружены ни в одной пробе воздуха, взятых в перевязочных блоках № 1 и № 2.

Заключение по работе прибора АЕРО 1000:

В целом, воздух перевязочных блоков характеризовался меньшей микробной контаминацией, чем воздух палат для больных. Прибор АЕРО 1000 уменьшал микробную контаминацию воздуха в перевязочном блоке № 1, что выражалось в снижении исследуемых показателей микробного загрязнения воздуха: ОМЧ, стафилококков, и спорообразующих микроорганизмов.

Сводные данные по микробному загрязнению воздуха в перевязочных блоках, а также средние значения микробиологических показателей приведены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4.

Сводные данные по микробному загрязнению воздуха в перевязочных блоках (в КОЕ /м³)

№ точек взятия проб воздуха	Перевязочный блок №1 (АЕРО 1000)				Перевязочный блок №2	
	до установки		во время работы		без установки	
	Среднее значение	Интервал значений	Среднее значение	Интервал значений	Среднее значение	Интервал значений
ОМЧ						
1	240	240	60	0-120	327	160-420
2	120	120	83	60-160	287	120-480
3	180	120-240	80	60-120	317	120-640
4	210	180-240	63	60-80	303	160-480
5	240	240	74	60-120	310	120-420
6	-	-	50	0-80	-	-
В целом в блоке	198	180-216	68	50-90	309	260-372
Стафилококки						
1	180	120-240	37	0-180	220	80-420
2	120	80-160	66	60-80	310	180-480
3	200	160-240	49	0-180	273	120-400
4	280	240-320	60	0-120	287	120-480
5	80	80-80	54	0-120	363	120-640

6	-	-	35	0-80	-	-
В целом в блоке	172	152-192	50	30-72	291	180-360
СПОРООБРАЗУЮЩИЕ МИКРООРГАНИЗМЫ						
В целом в блоке	16	16-16	7	0-36	18	0-48
В целом в блоке	БГКП – не обнаружены					
В целом в блоке	синегнойная палочка – не обнаружены					
В целом в блоке	грибы и плесени – не обнаружены					

Таблица 5.

Средние значения микробиологических показателей микробного загрязнения воздуха в перевязочных блоках

Микробиологические показатели	Блок № 1 (АЕРО 1000)		Блок № 2	Снижение микробной контаминации в блоке № 1 по сравнению	
	до установки	во время работы	без установки	с блоком № 1 до установки	с блоком № 2
1. ОМЧ	198	68	309	в 2,9 раза	в 4,5 раза
2. Стафилококки	172	50	291	в 3,4 раза	в 5,8 раз
3. Спорообразующие	16	7	18	в 2,3 раза	в 2,6 раз
4. БГКП	0	0	0	-	-
5. Синегнойная палочка	0	0	0	-	-
6. Грибы, плесень	0	0	0	-	-