



© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017
УДК [613.5:614.712]:355

Эффективность применения ультрафиолетовых и фотоплазмокаталитических очистителей воздуха в казармах

ЖОГОЛЕВ С.Д., профессор, полковник медицинской службы в отставке (SZhogolev@rambler.ru)¹
АМИНЬЕВ Р.М., кандидат медицинских наук, полковник медицинской службы¹
ЖОГОЛЕВ К.Д., доктор медицинских наук, полковник медицинской службы в отставке¹
КОТОВ С.С., полковник медицинской службы²
ГОРЕНЧУК А.Н., майор медицинской службы²
БОЛЬШАКОВ В.С., подполковник медицинской службы²
ПРОТАСОВ Р.М., майор медицинской службы³
ХАРИТОНОВ М.А., профессор, полковник медицинской службы запаса¹
ЖУРКИН М.А., капитан медицинской службы¹
ЗНАМЕНСКИЙ А.В., доцент, полковник медицинской службы в отставке¹
ШИПИЦЫН К.С., кандидат медицинских наук, подполковник медицинской службы¹
КОЛЕСНИКОВ В.В., кандидат медицинских наук, подполковник медицинской службы¹
ЖАРКОВ Д.А., подполковник медицинской службы¹

¹Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова, Санкт-Петербург; ²ФГКУ «985 ЦГСЭН» МО РФ, Санкт-Петербург; ³Медицинская служба войсковой части 71717

Проведена оценка эффективности применения в казармах ультрафиолетовых облучателей-рециркуляторов воздуха и фотоплазмокаталитических бактерицидных ультрафиолетовых рециркуляционных воздухоочистителей. Установлено, что применение обоих типов приборов существенно уменьшает микробную обсемененность воздуха в спальнях помещений и снижает заболеваемость острыми болезнями органов дыхания при достаточном количестве приборов в расчете на объем помещения (не менее одного на 100–200 м³). Более эффективными оказались фотоплазмокаталитические ультрафиолетовые очистители воздуха.

К л ю ч е в ы е с л о в а: микробная обсемененность воздуха казарм, острые болезни органов дыхания, ультрафиолетовые и фотоплазмокаталитические воздухоочистители, эффективность применения.

Zhogolev S.D., Aminev R.M., Zhogolev K.D., Kotov S.S., Gorenchuk A.N., Bolshakov V.S., Protasov R.M., Kharitonov M.A., Zhurkin M.A., Znamenskiy A.V., Shipitsyn K.S., Kolesnikov V.V., Zharkov D.A. — Effectiveness of the use of ultraviolet and photoplasmacatalytic air clarifier in barracks. Authors assessed ultraviolet air irradiator-recirculators and photoplasmacatalytic anti-bacterial ultraviolet recirculating air clarifiers. It is determined that the use of both types of devices significantly reduces air microbial content in dormitories and reduces acute respiratory disease morbidity by sufficient amount of devices per room (not less than one per 100–200 m³). Photoplasmacatalytic anti-bacterial ultraviolet recirculating air clarifiers are more effective.

К е у w o r d s: air microbial content, barracks, acute respiratory diseases, ultraviolet and photoplasmacatalytic air clarifiers, use effectiveness.

Высокий уровень заболеваемости острыми болезнями органов дыхания (ОБОД) и другими аэрозольными инфекциями в организованных коллективах во многом обусловлен скученным размещением людей, приводящим к значительной микробной обсемененности воздуха помещений [4].

Традиционные методы обеззараживания воздуха помещений — сквозное проветривание, озонирование при высоких концентрациях действующего вещества, УФ-облучение бактерицидными лампами открытого типа — эффективно снижают микробную обсемененность, но их можно применять только в пустых



помещениях. При заполнении их людьми микробная обсемененность воздуха быстро нарастает.

Для «оздоровления» воздушной среды в жилых помещениях солдатских общежитий рекомендуется применение таких воздухоочистителей, которые можно применять в присутствии личного состава [1, 3].

Таковыми устройствами, в частности, являются ультрафиолетовые бактерицидные облучатели-рециркуляторы воздуха закрытого типа. Основным элементом этих приборов являются безозоновые ультрафиолетовые лампы, помещенные в камеру, через которую прокачивается и обеззараживается воздух. Непрозрачные стенки пластикового корпуса камеры препятствуют попаданию УФ-лучей в помещение, и поэтому исключается их вредное воздействие на глаза. В настоящее время в спальнях помещений казарм наиболее часто применяют ультрафиолетовые бактерицидные облучатели-рециркуляторы воздуха марки «Дезар».

Воздухоочистителями нового поколения, применяемыми в присутствии людей, являются фотоплазмокаталитические бактерицидные ультрафиолетовые рециркуляторы типа «Биостар (Биострим)», изготавливаемые по технологии BioZone. Очистка воздуха этими приборами, помимо УФ-облучения, достигается сочетанием фотокаталитического и фотоплазменного методов, а также ионизацией и озонированием воздуха (при этом озон генерируется в количествах, не превышающих ПДК). Совокупность этих методов позволяет очищать воздух, не только проходящий через камеру прибора, но и находящийся вне ее, а также обеззараживать поверхности [2].

Цель работы

Определение эффективности применения ультрафиолетовых облучателей-рециркуляторов «Дезар-3» и фотоплазмокаталитических ультрафиолетовых рециркуляторов «Биостар Р120» для уменьшения микробной обсемененности в спальнях помещений казарм и снижения заболеваемости острыми болезнями органов дыхания.

Материал и методы

Исследование проводилось с 9 февраля по 9 мая 2016 г. в учебном центре, расположенном под Санкт-Петербургом. Для изучения эффективности рециркуляторов были определены четыре одинаковых *спальных помещения* (СП) площадью 556 м², кубатурой 1664 м³.

В спальном помещении № 1 были установлены 10 облучателей-рециркуляторов воздуха ультрафиолетовых бактерицидных – ОРУБн 3-3-«КРОНТ» (товарный знак «Дезар-3») в настенном исполнении (рис. 1).



Рис. 1. Облучатель-рециркулятор ОРУБн-3-3 «КРОНТ» (настенный) («Дезар-3»)

Один прибор «Дезар-3» обеззараживает не менее 100 м³ воздуха в час. Его размеры – 890×370×140 мм, масса – 5 кг. Источником УФ-излучения служат 3 безозоновые бактерицидные лампы мощностью по 15 Вт. Срок службы ламп – 9000 ч (около 1 года непрерывной работы), имеется счетчик отработанного времени. Бактерицидные лампы с истекшим сроком службы или вышедшие из строя должны храниться запечатанными в отдельном помещении и утилизироваться обособленно. Прибор оснащен тремя малощумными вентиляторами. Общая потребляемая мощность «Дезар-3» – 60 Вт. Фильтрация воздушного потока осуществляется нетканым фильтром из синтетического волокна, который следует менять не реже 1 раза в месяц. Одновременно с заменой фильтра рекомендуется проводить дезинфекционную обработку решетки-фильтродержателя



теля путем погружения в дезинфицирующий раствор. Через каждые 200 ч работы необходимо осуществлять очистку от пыли колб ламп и внутренней поверхности рециркулятора (обязательно отключенного от сети). Один рециркулятор «Дезар-3» рекомендуется использовать в помещениях объемом до 100 м³. Розничная цена прибора на начало 2017 г. — от 9800 руб. [2].

8 приборов «Дезар-3» были установлены на каждой из 8 колонн в СП № 1, а еще 2 прибора — на противоположных стенах (нижняя часть корпуса на высоте 140 см от пола). Таким образом, на 1 прибор пришлось 55,6 м² площади и 166,4 м³ объема спального помещения. В СП № 1 размещалось 128 человек, при этом на одного военнослужащего величина площади помещения составила 4,34 м², объема воздуха — 13 м³. Приборы стали применяться с 9 февраля 2016 г., дежурная служба включала их только в период нахождения людей в помещении.

В СП № 2 очистители воздуха не устанавливались. В нем размещалось 126 человек, на одного военнослужащего величина площади составила 4,41 м², объема воздуха — 13,21 м³. Таким образом, по условиям размещения СП № 2 было сходным с СП № 1 и служило контролем при определении эффективности приборов «Дезар-3».

В спальном помещении № 3 были установлены 8 фотоплазмокаталитических ультрафиолетовых рециркуляторов «Биостар Р120» (рис. 2).

Производительность одного прибора (в режиме средней скорости потока воздуха) — до 200 м³/ч, размеры — 270×250 (высота)×115 мм, масса прибора с адаптером постоянного тока (12 В) — 2 кг. Прибор оснащен оригинальной полихроматической лампой мощностью 15 Вт. Ее ресурс — 8000 ч. Через год непрерывной работы или через 3 года периодического использования лампу рекомендуется заменить для поддержания эффективной работы воздухоочистителя. Внутренние стенки очищающей камеры покрыты полупроводниковым материалом — диоксидом титана. Помимо непосредственного бактерицидного действия на

проходящий через камеру воздух, УФ-лучи воздействуют на полупроводник и создают эффект фотокатализа с образованием свободных электронов и ОН-радикалов, разрушающих сложные молекулы органических соединений, что приводит к гибели микроорганизмов и устранению неприятных запахов.

Генерируемые полихроматической лампой УФ-лучи с длиной волны менее 180 нм вызывают, кроме того, фотоплазменный эффект, преобразуя воздух в особое состояние — холодную (низкотемпературную) плазму, или фотоплазму, в состав которой входят возбужденные атомы и молекулы кислорода. Вместе с продуктами фотокатализа, озоном, образуемым в небольшом количестве (значительно меньшем, чем его ПДК) при УФ-облучении проходящего через камеру воздуха, и аэроионами, которые образуются в коронном разряде, создаваемым специальным генератором, очищенный воздух в виде фотоплазмы с помощью бесшумного вентилятора поступает из камеры прибора в помещение. Здесь под действием активных окислительных реакций происходит основной (объемный) процесс дезинфекции и очистки воздуха и поверхностей. Фотоплазма безопасна для человека в силу имеющегося механизма антиоксидантной защиты организма, поэтому эти воздухо-



Рис. 2. Воздухоочиститель фотоплазмокаталитический бактерицидный ультрафиолетовый рециркуляционный «Биостар Р120»



очистители могут работать в присутствии людей. Небольшие габариты прибора и современный дизайн выгодно отличают приборы «Биостар» от других очистителей воздуха. Они экономичны в эксплуатации, потребляют мало электроэнергии, просты в обслуживании ввиду отсутствия фильтров. Прибор оснащен пультом дистанционного управления, с помощью которого можно менять скорость потока воздуха, пропускаемого через камеру. Один прибор «Биостар Р120» рекомендуется на 120 м³ помещения. Розничная цена на начало 2017 г. — от 17 400 руб. [2].

8 приборов «Биостар Р120» были установлены в СП № 3 на имеющихся 8 колоннах на высоте 150 см от пола. Таким образом, на 1 прибор пришлось 69,5 м² площади и 208 м³ объема спального помещения. В СП № 3 размещалось 84 человека, на одного военнослужащего величина площади помещения составила 6,62 м², объема воздуха — 19,81 м³. С 9 февраля 2016 г. приборы работали постоянно круглосуточно в режиме средней (MED) скорости потока воздуха.

В СП № 4 очистители воздуха не устанавливались. В нем размещалось 82 человека, на одного военнослужащего величина площади помещения составила 6,78 м², объема воздуха — 20,29 м³. По этим параметрам СП № 4 было аналогичным СП № 3 и служило контролем при определении эффективности приборов «Биостар Р120».

19 января 2016 г., когда очистители воздуха еще не были установлены, и 17 февраля того же года (через 8 дней после начала эксплуатации приборов) вечером с 22.00 до 23.00 (т. е. сразу после отбоя), а также 20 января и 18 февраля 2016 г. утром с 6.00 до 7.00 (т. е. сразу после подъема до проветривания помещений) осуществляли отбор воздуха для определения его микробной обсемененности во всех четырех спальнях помещений. Взятие проб воздуха осуществляли с помощью пробоотборника ПУ-1Б в 6 сходных для обоих помещений точках. Посев материала осуществляли на чашки Петри с мясопептонным агаром (для определения общего микробного числа) и с желточносольевым агаром (для выделения золотистого стафилококка).

Исследования по определению параметров микроклимата были проведены во всех четырех спальнях помещений 18 февраля 2016 г. утром после подъема. Температуру, влажность и скорость движения воздуха измеряли прибором «Метеометр МЭС-200». Концентрацию диоксида углерода определяли газоанализатором ПГА-200. Уровень озона измеряли хемилуминесцентным газоанализатором 3.02П-Р. Запыленность спальных помещений определяли с помощью измерителя массы пыли «Прима-01». Кратность воздухообмена определяли двумя методами: по концентрации СО₂ (с помощью ПГА-200) и по скорости движения воздуха у решеток на окнах вентиляционных шахт, измеренной анемометром.

В период с 9 февраля по 9 мая осуществляли учет заболеваемости ОБОД (ОРЗ, острый тонзиллит, острый бронхит и пневмония) военнослужащих, размещенных в указанных спальнях помещениях, с дальнейшим сравнительным анализом полученных данных и расчетом эпидемиологической эффективности приборов (*E*) по формуле:

$$E=100(b-a)/b\%,$$

где: *a* — заболеваемость ОБОД в опытном спальном помещении (СП № 1 и № 3), *b* — заболеваемость ОБОД в контрольном спальном помещении (СП № 2 и № 4).

Результаты и обсуждение

Перед применением очистителей воздуха микробная обсемененность воздушной среды во всех четырех спальнях помещениях была сходной. При этом в период подъема личного состава этот показатель и количество *S. aureus* во всех этих помещениях были значительно выше, чем в период отбоя (табл. 1).

Так, в СП № 1 в пробах воздуха, полученных до установки рециркуляторов «Дезар-3» (20.01.2016 г.), после подъема до проветривания, общее микробное число (ОМЧ) составило в среднем 5728 ± 365 КОЕ/м³, что в 2,6 раза выше, чем в пробах воздуха, полученных 19.01.2016 г. после отбоя (2183 ± 164 КОЕ/м³), при количестве *S. aureus* в среднем 8,33 КОЕ/м³, что в 2,5 раза выше, чем после отбоя (в среднем 3,33 КОЕ/м³).



Таблица 1

Микробная обсемененность воздуха в спальнях помещений

Спальное помещение	Пробы воздуха после отбоя (22.00–23.00)		Пробы воздуха после подъема (6.00–7.00)	
	Среднее количество <i>S. aureus</i> в 1 м ³ , КОЕ/м ³		Среднее количество <i>S. aureus</i> в 1 м ³ , КОЕ/м ³	
	до установки рециркуляторов (19.01.16)	после установки рециркуляторов в СП № 1 и № 3 (17.02.16)	до установки рециркуляторов (20.01.16)	после установки рециркуляторов в СП № 1 и № 3 (18.02.16)
	Среднее количество рециркуляторов	Среднее количество рециркуляторов	Среднее количество рециркуляторов	Среднее количество рециркуляторов
СП № 1 (с приборами «Дезар-3»)	2183±164	872±95	5728±365	2842±209
	1872±275	1480±156	6642±1086	6750±776
	1825±106	652±73	5067±631	743±163
	1592±144	1323±281	3250±386	2312±441
СП № 2 (контроль к СП № 1)	3,33	1,67	—	8,33
	3,33	1,67	—	1,67
	1,67	—	—	11,67
	3,33	1,67	—	5,0
СП № 3 (с приборами «Биостар Р120»)	3,33	1,67	—	—
	3,33	1,67	—	3,33
	1,67	—	—	—
	3,33	1,67	—	3,33

В СП № 2 после подъема ОМЧ составило в среднем 6642 ± 1086 КОЕ/м³, что в 3,6 раза выше, чем после отбоя (1872 ± 275 КОЕ/м³).

В СП № 3 в пробах воздуха, полученных в период подъема до установки рециркуляторов «Биостар Р120» 20.01.2016 г., микробная обсемененность составила в среднем 5067 ± 631 КОЕ/м³, что в 2,8 раза выше, чем в пробах воздуха, полученных в период отбоя (1825 ± 106 КОЕ/м³), при количестве *S. aureus* в среднем $11,67$ КОЕ/м³ (в 6,9 раза выше, чем после отбоя, — в среднем $1,67$ КОЕ/м³).

В СП № 4 после подъема ОМЧ составило в среднем 3250 ± 386 КОЕ/м³, что в 2 раза выше, чем после отбоя (1592 ± 144 КОЕ/м³), при количестве *S. aureus* в среднем $5,0$ КОЕ/м³ (в 1,5 раза выше, чем после отбоя, — в среднем $3,33$ КОЕ/м³).

После установки 10 приборов «Дезар-3» в СП № 1 средняя микробная обсемененность воздуха в период отбоя уменьшилась в 2,5 раза (с 2183 ± 164 до 872 ± 95 КОЕ/м³), а в период подъема — в 2 раза (с 5728 ± 365 до 2842 ± 164 КОЕ/м³). При этом золотистый стафилококк в воздухе, определяемый до установки приборов в концентрации $3,33$ при отбое и $8,33$ КОЕ/м³ при подъеме, перестал определяться.

Параллельно проведенные исследования микробной обсемененности воздуха в СП № 2 (контрольном для СП № 1) показали, что среднее ОМЧ в нем в период отбоя (1480 ± 156 КОЕ/м³) было выше, чем в СП № 1 (872 ± 95 КОЕ/м³), в 1,7 раза,



а в период подъема (6750 ± 776 КОЕ/м³) – выше, чем в контроле (2842 ± 209 КОЕ/м³), в 2,4 раза. При этом золотистый стафилококк в воздухе СП № 2 стабильно определялся во всех исследованиях как в период отбоя, так и в период подъема в средней концентрации 1,67–3,33 КОЕ/м³.

Применение 8 приборов «Биостар Р120» в СП № 3 снизило среднюю микробную обсемененность воздуха в период отбоя в 2,8 раза (с 1825 ± 106 до 652 ± 73 КОЕ/м³), а в период подъема – в 6,8 раза (с 5067 ± 631 до 743 ± 163 КОЕ/м³) по сравнению с показателями до установки приборов. При этом золотистый стафилококк в воздухе, определяемый до установки приборов в концентрации 1,67 КОЕ/м³ при отбое и 11,67 КОЕ/м³ при подъеме, с подключением очистителей воздуха перестал определяться.

Параллельно проведенные исследования микробной обсемененности воздуха в СП № 4 (контрольном для СП № 3) показали, что средняя микробная обсемененность воздуха в период отбоя (1323 ± 281 КОЕ/м³) была выше, чем в СП № 3 (652 ± 73 КОЕ/м³), в 2 раза, а в период подъема – выше в 3 раза (в СП № 4 – 2312 ± 164 , в СП № 3 – 743 ± 163 КОЕ/м³). При этом золотистый стафилококк в воздухе СП № 4 продолжал определяться в средней концентрации 3,33 КОЕ/м³.

Помимо отбора проб на микробную обсемененность воздуха, 18.02.2016 г. утром после подъема во всех четырех спальных помещениях проведены гигиенические исследования воздушной среды. Полученные результаты представлены в табл. 2.

Основные показатели микроклимата опытных и контрольных спальных помещений были сходными. Скорость движения воздуха, измеренная у вентиляционных решеток, оказалась крайне низкой (0,11–0,7 м/сек), что свидетельствовало о необходимости прочистки и ремонта вентиляционных шахт для обеспечения должной вентиляции помещений. При закрытых окнах воздухообмен осуществлялся в основном через дверные проемы и щели оконных рам. Кратность воздухообмена была в 2 раза ниже требуемой: обмен воздуха за 1 час был в основном менее однократного вместо двукратного. Концентрация СО₂ (0,13%) незначительно превышала предельно допустимую (0,1%). Концентрация пыли в воздухе как опытных, так и контрольных спальных помещений соответствовала санитарным требованиям (0,002–0,0035 мг/м³). Озон отсутствовал в воздухе контрольных СП № 2 и № 4, где не было рециркуляторов воздуха, и в СП № 1, где были установлены приборы «Дезар-3» с без-

Таблица 2

Параметры микроклимата в спальных помещениях

Спальное помещение	Температура воздуха, °С	Влажность воздуха, %	Концентрация СО ₂ , %	Скорость движения воздуха, м/с	Кратность воздухообмена, раз/ч (N – 2 раз/ч)	Концентрация озона (ПДК – 30 мкг/м ³)	Запыленность воздуха, мг/м ³ (ПДК – 0,15 мг/м ³)
СП № 1 (10 рециркуляторов «Дезар-3»)	19,2	56,3	0,13	0,21–0,53	1,04	0	0,003
СП № 2 (контроль к СП № 1)	19,6	55,9	0,13	0,15–0,55	0,90	0	0,002
СП № 3 (8 рециркуляторов «Биостар Р120»)	21,7	49,5	0,13	0,11–0,5	0,86	7	0,002
СП № 4 (контроль к СП № 3)	20,3	48,3	0,13	0,27–0,7	0,93	0	0,0035



озоновыми лампами. В СП № 3, оснащенном приборами «Биострим Р120», озон определялся в концентрации 7 мкг/м³, безвредной для человека, но губительной для микроорганизмов (ПДК озона в помещениях – 30 мкг/м³).

В период трехмесячного функционирования приборов «Дезар-3» в СП № 1 (с 9.02 по 9.05.2016 г.) показатели заболеваемости ОРЗ (492,2±44,2%) и острым бронхитом (23,4±13,3%) размещенных там военнослужащих были ниже в 1,6 и 2,4 раза, чем в контрольной группе в СП № 2 (785,7±36,6 и 55,6±20,4% соответственно) (табл. 3).

Число случаев пневмонии (по одному) и острого тонзиллита (по четыре) было одинаковым в обоих спальнях помещений. Уровень заболеваемости всеми ОБОД военнослужащих в СП № 1 (546,9±44,0%) оказался в 1,6 раза ниже, чем лиц в контрольном СП № 2 (881,0±28,9%) ($p < 0,05$). Эпидемиологическая эффективность применения приборов «Дезар-3» в целом за группу ОБОД составила 37,9%.

В такой же период функционирования приборов «Биострим Р120» показатели заболеваемости ОРЗ (261,9±48,0%), острым тонзиллитом (47,6±13,2%) и острым бронхитом (23,8±11,6%) военнослужащих, размещенных в СП № 3, были ниже, чем в помещении № 4 без очистителей воздуха (585,4±54,4, 97,6±22,8 и 61,0±21,4% соответственно), т. е. мень-

ше в 2,2, 2,1 и 2,6 раза ($p < 0,05$) (табл. 3). Заболеваний пневмонией в СП № 3 не было в отличие от контрольного СП № 4, в котором был зарегистрирован 1 случай. Уровень заболеваемости всеми ОБОД военнослужащих в СП № 3 (333,3±51,4%) был в 2,3 раза ниже, чем в контрольной группе СП № 4 (768,3±46,6%) ($p < 0,05$). Эпидемиологическая эффективность применения приборов «Биостар Р120» в целом за группу ОБОД составила 55,6%.

Следует отметить, что рециркуляторы обоих типов были установлены в спальнях помещений в феврале, через 3 мес после начала формирования воинского коллектива, когда пик заболеваемости ОБОД (в конце декабря–январе) был пройден. Вероятно, если бы рециркуляторы функционировали с началом прибытия людей в ноябре, эпидемический процесс инфекций с аэрозольным механизмом передачи развивался бы менее активно и заболеваемость ОБОД военнослужащих в опытных спальнях помещений была бы еще ниже по сравнению с контрольными.

Таким образом, апробация облучателей-рециркуляторов воздуха ультрафиолетовых бактерицидных – ОРУБ 3-3–«КРОНТ» (товарный знак «Дезар-3») и фотоплазмокаталитических бактерицидных ультрафиолетовых рециркуляторных очистителей воздуха «Биостар Р120» показала, что приборы обоих типов эффективно снижают микробную обсеменен-

Таблица 3

Заболеваемость ОБОД военнослужащих, размещенных в спальнях помещений с рециркуляторами воздуха и без них

Спальное помещение	Заболеваемость за 3 мес, %				
	ОРЗ	Острый тонзиллит	Острый бронхит	Пневмония	ОБОД
СП № 1 (с приборами «Дезар-3»)	492,2±44,2	31,3±15,4	23,4±13,3	7,8±2,4	546,9±44,0
СП № 2 (контроль к СП № 1)	785,7±36,6	31,8±15,6	55,6±20,4	7,9±2,4	881,0±28,9
СП № 3 (с приборами «Биостар Р120»)	261,9±48,0	47,6±13,2	23,8±11,6	–	333,3±51,4
СП № 4 (контроль к СП № 3)	585,4±54,4	97,6±22,8	61,0±21,4	12,2±3,6	768,3±46,6



ность воздуха и способствуют существенному снижению заболеваемости ОБОД при установке приборов в достаточном количестве в расчете на объем помещения – 1 прибор на 100–200 м³.

Приборы «Биостар Р120» оказались более эффективными. Так, если в СП № 1, оснащенный приборами «Дезар-3», общая микробная обсемененность воздуха была ниже в 1,7–2,5 раза ($p < 0,05$), то в СП № 3 с приборами «Биостар Р120» она была меньше в 2,0–6,8 раза ($p < 0,05$), чем в соответствующих им контрольных СП № 2 и № 4. Рециркуляторы обоих типов эффективно воздействовали на патогенную микрофлору, в частности на золотистый стафилококк.

Приборы «Биостар Р120» более эффективно снижали заболеваемость ОБОД: если в СП № 1, где были установлены приборы «Дезар-3», уровень этой заболеваемости за 3 мес наблюдения был в 1,6 раза ниже, чем в контрольном СП № 2, то в СП № 3 с приборами «Биостар Р120» заболеваемость ОБОД была в 2,3 раза меньше, чем в контрольном СП № 4 ($p < 0,05$).

Важнейшими положительными качествами приборов обоих типов являются возможность их применения в присутствии людей, экономичность, простота и надежность. Рециркуляторы «Биостар Р120» более дорогие, но и более эффективные, обеззараживают не только про-

ходящий через них воздух, но и воздух вне камеры прибора, а также поверхности в помещении, кроме того, уничтожаются неприятные запахи. Они неприхотливы в эксплуатации, не имеют сменных фильтров, которые при несвоевременной замене могли бы привести к загрязнению воздуха.

Бактерицидными рециркуляторами воздуха в первую очередь следует оснащать спальные помещения казарм со скученным размещением личного состава и плохой вентиляцией, особенно в период приема молодого пополнения. Их необходимо устанавливать также в нештатных изоляторах для предупреждения перекрестного инфицирования.

В Ы В О Д

Облучатели-рециркуляторы воздуха ультрафиолетовые бактерицидные ОРУБ 3-3-«КРОНТ» (товарный знак «Дезар-3») и фотоплазмокаталитические бактерицидные ультрафиолетовые рециркуляторные очистители воздуха «Биостар Р120» при установке в достаточном количестве эффективно снижают микробную обсемененность воздуха в спальных помещениях казарм и способствуют существенному снижению заболеваемости военнослужащих ОБОД. Очистители воздуха нового поколения на основе фотоплазмокатализа более эффективны и удобны в применении.

Литература

1. Диагностика, лечение и профилактика внебольничных пневмоний тяжелого течения у военнослужащих: Методические рекомендации / Под общ. ред. А.Н.Бельских. – СПб: ВМедА, 2014. – 60 с.

2. Жоголев С.Д., Аминев Р.М., Жоголев К.Д., Сбойчаков В.Б. Эпидемиология, микробиологическая диагностика и профилактика внебольничных пневмоний в Вооруженных Силах РФ: Учебно-методическое пособие. – СПб: ВМедА, 2017. – 208 с.

3. Жоголев С.Д., Огарков П.И., Жоголев К.Д. и др. Эпидемиология и профилактика внебольничных пневмоний у военнослужащих // Воен.-мед. журн. – 2013. – Т. 334, № 11. – С. 55–60.

4. Жоголев С.Д., Огарков П.И., Жоголев К.Д., Сбойчаков В.Б. и др. Влияние микробной обсемененности воздуха в спальных помещениях на заболеваемость острыми респираторными инфекциями у военнослужащих // Проблемы медицинской микологии. – 2014. – Т. 16, № 2. – С. 72.