

# Снижение микробного фона в отделении реанимации и интенсивной терапии хирургического стационара при системном внедрении в дезинфекционные мероприятия импульсной ультрафиолетовой системы «Альфа-06А» (экспериментальное исследование)

О. В. Струнин<sup>1,2</sup>, Р. П. Терехова<sup>1</sup>, А. В. Козлова<sup>1</sup>, В. С. Демидова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Минздрава России, Москва

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва

## РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП), являются существенной проблемой отделений интенсивной терапии и реанимации. Они способствуют росту смертности, увеличивают сроки госпитализации и повышают расходы, связанные с лечением.

**Цель исследования.** Оценка эффективности снижения микробного фона и перекрестной передачи патогенных микроорганизмов, связанных с оказанием медицинской помощи в палатах реанимации хирургического стационара при системном применении импульсной ультрафиолетовой системы «Альфа-06А» с устройством «Ареал» (ООО «НПП «Мелитта», Россия).

**Материалы и методы.** Система обеззараживания воздуха, поверхностей и локальных зон помещений «Альфа-06А» с устройством «Ареал» (ООО «НПП «Мелитта», Россия) использовалась в отделении реанимации в течение 2-х месяцев – августа и сентября 2024 г. Устройство «Ареал» направляет ультрафиолетовое излучение, генерируемое импульсной ксеноновой лампой установки «Альфа-06» в ограниченный сектор, остальная часть помещения конструктивно защищена от попадания прямого УФ-излучения, что позволило проводить обработку в присутствии пациентов и персонала. Применение установки дополняло стандартные противоэпидемические мероприятия. В конце изучаемого периода были ретроспективно оценены результаты микробиологических исследований и проведено сравнение с результатами контрольного периода.

**Результаты.** Отмечено статистически достоверное (критерий Фишера 0,00383,  $p < 0.05$ ) десятикратное снижение количества позитивных проб с поверхностей в период обработки в режиме «Ареал». Снижение бактериальной загрязненности окружающей среды привело к появлению отчетливой тенденции к урежению случаев контаминации пациентов различной флорой, а приобретение полирезистентных микроорганизмов статистически достоверно снизилось на 100% ( $p < 0.5$ ). Как следствие, применение системы «Альфа» в режиме «Ареал» снизило расходы на дорогостоящие антибактериальные препараты на 18,9% в абсолютном и 7,4% в относительном выражении.

**Заключение.** Систематическое применение «Альфа-06А» совместно с устройством «Ареал» в процессе повседневной работы отделения реанимации значительно снижает обсемененность поверхностей помещений микроорганизмами. Это отражается на снижении числа позитивных посевов из различных локусов пациентов. Также снижается число случаев персистенции полирезистентных проблемных бактерий группы ESKAPE. Улучшение микробиологического фона показывает отчетливый экономический эффект в части расходов на дорогостоящие антибактериальные препараты.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** отделение интенсивной терапии; дезинфекция; внутрибольничная инфекция; микроорганизмы с множественной лекарственной устойчивостью.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Reduction of the microbial background in the intensive care unit of a surgical hospital with the systematic introduction of the Alpha-06A pulsed ultraviolet system into disinfection measures (experimental study)

O. V. Strunin<sup>1,2</sup>, R. P. Terekhova<sup>1</sup>, A. V. Kozlova<sup>1</sup>, V. S. Demidova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

## SUMMARY

**Relevance.** Healthcare-associated infections (HAIs) are a significant problem in intensive care units. They contribute to increased mortality, lengthen hospital stays and increase treatment-related costs.

**The aim of the study** was to evaluate the effectiveness of reducing the microbial background and cross-transmission of pathogenic microorganisms associated with the provision of medical care in the intensive care units of surgical hospital with the systemic use of the Alpha-06A pulsed ultraviolet system with the "Areal" device (Scientific and Production Enterprise «Melitita», Russia).

**Materials and methods.** The Alfa-06A air, surface and local areas disinfection system with the "Areal" device was used in the intensive care unit for 2 months – August and September 2024. The "Areal" device directs ultraviolet radiation, generated by the pulsed xenon lamp of the Alfa-06 installation, into a limited sector. The rest of the room is structurally protected from direct UV radiation. It is allowed to use it in the presence of patients and staff. The use of the installation complemented the standard anti-epidemic measures. At the end of the study period, the results of microbiological studies were retrospectively evaluated and compared with the results of the control period.

**Results.** A statistically significant (Fisher's criterion 0.00383,  $p < 0.05$ ) tenfold decrease in the number of positive samples from surfaces during the treatment period in the «Areal» mode was noted. A decrease in bacterial pollution of the environment led to a distinct tendency to reduce cases of contamination of patients with various bacterial flora, and the acquisition by the patients of multidrug-resistant organisms statistically significantly decreased by 100% ( $p < 0.5$ ). As a result, the use of the Alpha system in the «Areal» mode reduced the cost of expensive antibacterial drugs by 18.9% in absolute and 7.4% in relative terms.

**Conclusion.** The systematic use of Alfa-06A in conjunction with the "Areal" device in the daily work of the intensive care unit significantly reduces the contamination of surfaces with microorganisms. This is reflected in a decrease in the number of positive samples from various patient loci. The number of cases of persistence of polyresistant problematic bacteria of the ESKAPE group is also decreasing. The improvement of the microbiological background shows a clear economic effect in terms of the cost of expensive antibacterial drugs.

**KEYWORDS:** intensive care unit, disinfection; nosocomial infection; multidrug-resistant organisms.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare no conflicts of interest.

## Введение

Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП), являются существенной проблемой отделений интенсивной терапии и реанимации. Они способствуют росту смертности, увеличивают сроки госпитализации и повышают расходы, связанные с лечением. [1]. Так, по данным ряда исследователей распространенность ИСМП составляет в отделениях интенсивной терапии для взрослых до 26,07% [2]. Загрязненные поверхности помещений и оборудования являются важными источниками передачи патогенов в любом медицинском учреждении. Установлено, что такие организмы, как метициллин-резистентный золотистый стафилококк (MRSA), ванкомицин-резистентные энтерококки (VRE), *Pseudomonas spp.*, *Acinetobacter spp.* и некоторые вирусы могут выживать в течение нескольких дней или недель на сухих поверхностях, а споры *Clostridium difficile* могут сохраняться на поверхностях окружающей среды в течение нескольких месяцев [3]. Учитывая масштаб проблемы, во многих исследованиях изучаются различные методы снижения заболеваемости ИСМП. На основании полученных данных, в обзоре литературы Харбарта и соавторов [4] делается вывод, что активные вмешательства могут снизить ИСМП на 10% – 70% в зависимости от возможностей здравоохранения, дизайна исследования и исходных показателей. В дополнение к методам обработки химическими препаратами, в последнее десятилетие в клиническую практику были введены «бесконтактные» методы дезинфекции с использованием перекиси водорода [5] и ультрафиолетового света, доказавшие свою эффективность [6]. В данной работе впервые приводится опыт применения новой импульсной ультрафиолетовой системы обеззараживания «Альфа-6А» (ООО «НПП «Мелитта», Россия). Отличительной особенностью импульсной ультрафиолетовой системы обеззараживания воздуха, поверхностей и локальных зон помещений «Альфа06А» от импульсных УФ-установок серии «Альфа» предыдущих модификаций, [7] является возможность обеззараживания открытых поверхностей в локальных зонах в присутствии людей, находящихся вне ультрафиолетового потока, формируемого устройством «Ареал», входящим в состав системы. Общий вид системы представлен на рисунке 1. Устройство «Ареал» направляет УФ-излучение, генерируемое импульсной ксеноновой лампой установки «Альфа-06» в ограниченный телесный угол, границы которого визуализируются с помощью лазерной указки для определения оператором размера обрабатываемой зоны. Остальная часть помещения конструктивно защищена от попадания прямого УФ-излучения. Интенсивность видимого излучения, выходящего из «Ареала», снижается светофильтрами. Это позволяет проводить обработку в присутствии как пациентов, так и персонала.

На основании многочисленных экспериментальных исследований активности импульсного УФ-излучения сплошного спектра [8,9] и многолетнего опыта эксплуатации установок серии «Альфа» [10,11,12] был разработан режим работы «Ареал» импульсной системы «Альфа-06А», обеспечивающий биоцидную эффективность обеззараживания открытых поверхностей в зоне обработки не менее 99,99%. Зона обработки представляет собой симметричный относительно «Ареала» сектор 90° с радиусом 2 метра (рис. 2). Эффективность разработанного режима была подтверждена результатами микробиологических исследований системы «Альфа-06А», проведенных в Институте дезинфектологии ФБУН «ФНЦ им. Ф. Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора. В условиях интенсивной оборачиваемости койки отделения интенсивной терапии и реанимации (ОРИТ), уборка помещений в соответствии с пунктом 4.25.3 Санитарных правил 2.1.3678–20 не всегда может быть достаточной, для предотвращения перекрестной контаминации пациентов.

Применение режима «Ареал» позволяет дополнять стандартную локальную обработку секторальной дезинфекцией поверхностей сразу после перевода пациента, не прерывая текущую работу палаты ОРИТ. Целью настоящего исследования



1 – Установка импульсная ультрафиолетовая передвижная для обеззараживания воздуха и поверхностей помещений «Альфа-06А» (ООО «НПП «Мелитта», Россия); 2 – Устройство формирования потока УФ-излучения в ограниченном телесном угле «Ареал». Рисунок 1. Общий вид импульсной ультрафиолетовой системы «Альфа-06А»



Рисунок 2. Схема зоны обработки

была оценка эффективности снижения микробного фона и передачи патогенных микроорганизмов, связанных с оказанием медицинской помощи в палатах общехирургического ОРИТ ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского» при системном применении импульсной ультрафиолетовой системы «Альфа-06А».

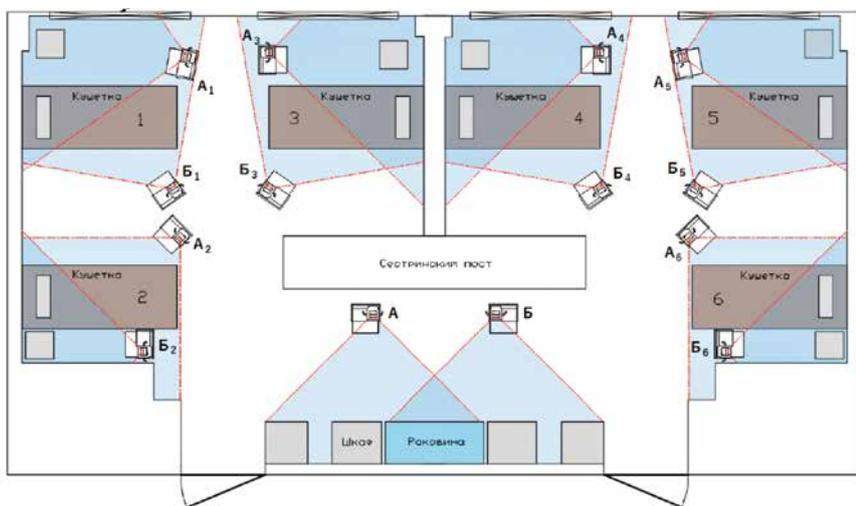


Рисунок 3. Схема расположения ИУС при обработке.

## Материалы и методы

Импульсная ультрафиолетовая система (ИУС) обеззараживания воздуха, поверхностей и локальных зон помещений «Альфа-06А» (ООО «НПП «Мелитта», Россия) использовалась в отделении реанимации и ИТ в течение 2-х месяцев – августа и сентября 2024 г. В конце этого периода были ретроспективно оценены результаты микробиологических исследований и проведено сравнение с результатами за предшествующие началу использования установки 2 месяца.

В ОРИТ имеется три стандартные палаты по 6 коек. В каждой из палат пациенты располагаются в открытом пространстве. Перед началом использования ИУС инженерным персоналом компании-производителя были проведены замеры помещений отделения и созданы адаптированные схемы расположения аппарата при работе (рис. 3.). Такое расположение и двухкратный режим обработки каждого локуса из двух точек позволяет, по данным производителя, достичь максимальной эффективности бактерицидного эффекта.

Персонал отделения был проинструктирован о режиме использования ИУС и о правилах безопасности при ее работе. Порядок применения ИУС и меры безопасности были разработаны сотрудниками Центра хирургии совместно с разработчиками и размещены в каждой палате.

Заключительная уборка после каждого перевода пациента из палаты ОРИТ проводилась с использованием салфеток, смоченных дезинфицирующим средством «Авансепт-актив», содержащего 6% полигексаметиленгуанидин гидрохлорида, 4,5% алкилдиметилбензиламмония хлорида в качестве действующих веществ, а также функциональные добавки, краситель, отдушку и воду. Растворы наносились на все доступные поверхности сектора, где ранее находился пациент, к которым можно было прикоснуться, а также на переносное и стационарное оборудование. В труднодоступных местах обработка проводилась спреем с тем же раствором. Этот тип уборки уже был реализован в начале базового периода и продолжался в течение всего периода исследования. Сразу после влажной уборки ИУС «Альфа-06А» располагалась согласно схеме, представленной на рисунке 3. Общее время обработки зоны размещения пациента составляло 4 минуты: по 2 минуты с каждой точки расположения ИУС. Такой порядок обработки ИУС «Альфа-06А» служил дополнением к обычной обработке. После переводов всех пациентов, не реже одного раза в неделю, палаты обрабатывались с применением импульсной УФ-установки «Альфа-06», работающей в режиме «Бактерицидный», как до начала исследования, так и в период его проведения.

Микробиологические исследования загрязненности окружающей среды проводилось сотрудниками бактериологической лаборатории ежемесячно, по стандартным методикам, согласно требованиям санитарных правил. Смывы осуществлялись со следующих поверхностей: кровать пациента, прикроватная тумбочка (верхняя панель), раковина в палате, стол медсестры, панель аппарата искусственной вентиляции легких, клапаны вдоха и выдоха, дозатор антисептика,

поверхность банки вакуумного аспиратора, шкафы для хранения медикаментов и расходного материала, рук и одежды персонала. С целью объективизации результатов, сотрудникам лаборатории о проводимых исследованиях не сообщалось.

Проводилась также микробиологическая оценка локусов пациента. Каждый пациент, переводимый в ОРИТ из операционной или отделения проходил первичный микробиологический скрининг. Пробы брались из всех локусов, которые могли быть потенциально инфицированы: (инвазивных устройств) трахеи, если пациент поступал с искусственной вентиляцией легких (ИВЛ), мочевого пузыря, если был катетер, центрального венозного катетера (ЦВК), дренажных трубок, при их наличии. В случае проявления клинических признаков инфекционного процесса любой локализации микробиологические исследования повторялись. Отбор проб проводился по стандартной методике с соблюдением условий стерильности.

Контаминированность пациентов оценивалась как количество новых случаев выявления флоры на 1000 койко-дней, проведенных пациентами.

Для статистической обработки данных сравнительного анализа полученных результатов (выявления статистической достоверности полученных данных сравнения базовых данных с полученными в процессе исследования,) применялся критерий Фишера.

## Результаты и обсуждение

Микробиологический эффект в отношении проб, взятых с поверхностей в рамках рутинного микробиологического мониторинга представлен в таблице 1. За июнь и июль, до начала применения устройства «Ареал», было получено 8 КОЕ в пробах с поверхностей, в одной из которых присутствовал полирезистентный микроорганизм *Acinetobacter baumani*, в остальных 7 – эпидермальный стафилококк. Всего было взято 60 проб. Количество позитивных проб составило 13,3%. За 2 месяца применения режима «Ареал» из 85 проб с поверхностей только в одной (1,2%) был отмечен рост *золотистого стафилококка* (чувствительного к Ванкомицину). Таким образом, отмечено статистически достоверное

(критерий Фишера 0,00383,  $p < 0.05$ ) десятикратное снижение количества позитивных проб с поверхностей в период обработки в режиме «Ареал».

Снижение бактериальной загрязненности окружающей среды повлекло за собой и снижение количества случаев инфицирования пациентов ОРИТ. В таблице 2 представлены сводные данные по количеству случаев первичной контаминации локусов пациентов бактериальной флорой в ОРИТ до начала систематических обработок ИУС «Альфа-06А» в составе с устройством «Ареал» и в течение периода вмешательства. Половина из них (7 случаев) были представлены полирезистентными микроорганизмами. Ни один из этих случаев не завершился развернутой клиникой инфекционного процесса, однако, каждый такой случай, представляет потенциальную опасность для пациента.

За период (вмешательства) наблюдения общая контаминированность снизилась на 51%. На рисунке 4 показана контаминированность на 10000 койко-дней по месяцам исследования. Первые два столбца – до начала применения установки, вторые два – после.

Примечательно, что приобретение пациентами полирезистентных микроорганизмов статистически достоверно снизилось на 100% ( $p < 0.5$ ). Для подтверждения статистической достоверности данных по общей контаминированности требуется продолжение исследования и набор большего количества материала, однако, намечающаяся отчетливая тенденция, свидетельствует в пользу перспективности данного подхода. Объединенный анализ публикаций результатов ряда исследований, проведенный группой авторов [13] с данными «до-после» показал статистически значимое снижение частоты заражения *Clostridium difficile* (CDI) при использовании импульсных ксеноновых ультрафиолетовых установок (ИКУУ). В четырех исследованиях из этого обзора сообщалось о снижении риска заражения метициллинорезистентным золотистым стафилококком (MRSA). Однако еще в четырех исследованиях не было выявлено существенного снижения частоты инфицирования энтерококками, устойчивыми к ванкомицину (VRE). Авторы пришли к выводу, что использование ИКУУ в дополнение к стандартным протоколам дезинфекции может помочь снизить частоту CDI и MRSA, но не частоту заражения VRE. Однако качество фактических данных, по мнению авторов, невысоко, результаты нестабильны, имеют широкие доверительные интервалы, и для дополнения имеющихся фактических данных требуются дальнейшие высококачественные исследования. В более позднем исследовании, проведенном на базе отделения интенсивной терапии [14], статистически достоверно отмечено снижение частоты заражения MRSA. Те же авторы обнаружили и снижение загрязнения поверхностей, к которым часто прикасаются и *Clostridium difficile* [15]. В исследовании, как и вышеупомянутом обзоре обсуждалась

Таблица 1  
Результаты микробиологических смывов с поверхностей

	Всего взято проб	Получено КОЕ	% Позитивных проб
Июнь-июль 2024 (базовый период)	60	8	13,3
Август-сентябрь 2024 (период вмешательства).	85	1	1,2( $p < 0.05$ )

Таблица 2  
Количество положительных микробиологических проб у пациентов

Июнь-июль 2024 (базовый период)	Любая бактериальная флора	Из них полирезистентные микроорганизмы (ESKAPE)
Случаи первичной контаминации локусов пациента	14	7
Пациентские дни (койко-дни).	774	774
Инфекционная контаминированность (на 10000 к/д)	181	90
Август-сентябрь 2024 (период вмешательства).наблюдения		
Случаи первичной контаминации локусов пациента	6	0
Пациентские дни (койко-дни).	678	678
Инфекционная контаминированность (на 10000 к/д)	88	0
Процентное изменение	51%	100%( $p < 0.5$ )

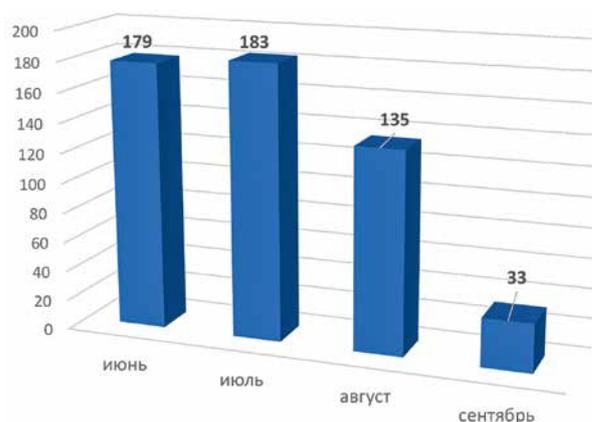


Рисунок 4. Контаминированность пациентов ОРИТ на 10000к.-д.

заключительная дезинфекция помещений после ручной уборки и в отсутствие пациентов. Литературных данных о применении ИКУУ в комплексе с текущей дезинфекцией на данный момент не имеется.

Полученные позитивные результаты, как следует полагать, должны были бы отразиться на таких важных клинических показателях как длительность пребывания пациентов в ОРИТ и летальность. За период наблюдения средний койко-день статистически достоверно не изменился и составил 2.38 суток в течение базового периода и 2.40 – основного. Летальность за эти периоды не была связана с инфекционными осложнениями и, соответственно, в анализ не включена. Вероятно, для получения статистически значимых результатов требуется более длительный период наблюдения. Однако, даже за двухмесячный период, проявилась отчетливая тенденция по снижению расходов на лечение. Нами были проанализированы данные системы аптечного учета по расходам на дорогостоящие антибактериальные препараты «резерва», (колистиметат натрия, меропенемы, карбапенемы, тигециклин, линезолид и др.), применяемые для лечения пациентов с инфекциями,

вызванными полирезистентной флорой. За контрольные 2 месяца расходы на эти препараты составили 68320 руб., что в пересчете на проведенные пациентами койко-дни составило 88,3руб./к.д. Применение системы «Альфа» в режиме «Ареал» снизило расходы до 55428руб (81,8руб./к.д.), что соответствует снижению расходов на 18,9% в абсолютном и 7,4% в относительном выражении.

Работа ИУС «Альфа-06А» в составе устройства «Ареал» в присутствии пациентов и медицинского персонала в первое время вызывала настороженность сотрудников ОРИТ. Однако, в течение первой недели исследования персонал полностью адаптировался к работе системы и правилам безопасности. Жалоб на какие-либо проблемы с состоянием здоровья, связанные с работой системы, ни от персонала отделения, ни от пациентов не зарегистрировано.

## Заключение

Достоверно показано, что регулярное применение ИУС «Альфа-06А» совместно с устройством «Ареал» (ООО «НПП «Мелитта», Россия) в процессе повседневной работы ОРИТ значительно снижает (контаминацию) обсемененность поверхностей помещений микроорганизмами. Такой позитивный результат отражается и на достоверном снижении числа позитивных посевов из различных локусов пациентов. Также снижается число случаев персистенции не только условно-патогенных микроорганизмов, но и полирезистентных проблемных бактерий группы ESKAPE. Улучшение микробиологического фона показывает и отчетливый экономический эффект в части расходов на дорогостоящие антибактериальные препараты. Применение ИУС «Альфа-06А» в процессе повседневной работы ОРИТ безопасно как для пациентов, так и для персонала.

## Список литературы / References

- Sheng W., Wang J. T., Lu D. C., Chie Y. C., Chang S. C. Comparative impact of hospital-acquired infections on medical costs, length of hospital stay and outcome between community hospitals and medical centres. *Journal of Hospital Infection* 2005; 59: 205–214. DOI: 10.1016/j.jhin.2004.06.003
- Wang J., Liu F., Tartari E., Huang J., Harbarth S., Pittet D., Zingg W. The prevalence of health-care-associated infections in mainland China: a systematic review and meta-analysis. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 2018;39: 701–709. DOI: 10.1017/ice.2018.60
- David J. Weber<sup>1</sup>, Anderson D., William A. Rutala The role of the surface environment in health-care-associated infections. *Current Opinion in Infectious Diseases* 2013;26: 338–344. DOI: 10.1097/QCO.0b013e3283630f04
- Harbarth S., Sax H., Gastmeier P. The preventable proportion of nosocomial infections: an overview of published reports. *Journal of Hospital Infection* 2003;54: 258–266. PMID: 12919755 DOI: 10.1016/s0195-6701 (03) 00150-6

## Сведения об авторах

**Струнин Олег Всеволодович**, д.м.н. заведующий отделением анестезиологии-реанимации с палатами реанимации и интенсивной терапии<sup>1</sup>. E-mail: strunin@ixv.ru. SPIN-код: 4734-0837. ORCID: 0000-0003-2537-954X

**Терехова Раиса Петровна**, к.м.н. заведующая лабораторией профилактики и лечения бактериальных инфекций<sup>1</sup>. E-mail: Terekhova@ixv.ru.

**Козлова Алевтина Владимировна**, д.м.н., заместитель главного врача по санитарно-эпидемиологической работе<sup>1</sup>. E-mail: KozlovaAV@ixv.ru. ORCID: 0000-0002-1245-3694

**Демидова Валентина Семеновна**, д.б.н. заведующая клинико-диагностической лабораторией<sup>1</sup>. E-mail: Demidova@ixv.ru. ORCID: 0000-0003-3187-4408

<sup>1</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А. В. Вишневского» Минздрава России, Москва  
<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва

**Автор для переписки:** Струнин Олег Всеволодович. E-mail: strunin@ixv.ru

**Для цитирования:** Струнин О. В., Терехова Р. П., Козлова А. В., Демидова В. С. Снижение микробного фона в отделении реанимации и интенсивной терапии хирургического стационара при системном внедрении в дезинфекционные мероприятия импульсной ультрафиолетовой системы «Альфа06А» [экспериментальное исследование]. *Медицинский алфавит*. 2024; [35]: 90–94. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-35-90-94>

- Скопин А. Ю., Мукабенов Ф. А., Матвеева Е. А. Совершенствование системы дезинфектологической профилактики инфекционных болезней с применением нового оборудования для аэрозольной дезинфекции. *Дезинфекционное дело*. 2020; 3:25–26. DOI: 10.35411/2076-457X-2020-3-22-28
- Skopin A. Yu., Mukabenov F. A., Matveeva E. A. Improving the system of disinfectological prevention of infectious diseases using new equipment for aerosol disinfection. *Disinfection business*. 2020; 3:25–26. (In Russ.). DOI: 10.35411/2076-457X-2020-3-22-28
- Alexandre R. Marra, Marin L. Schweizer, Michael B. Edmond No-touch disinfection methods to decrease multidrug-resistant organism infections: a systematic review and meta-analysis. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 2018;39: 20–31. PMID: 29144223 DOI: 10.1017/ice.2017.226
- Шашковский С. Г., Калинин Т. А., Поликарпов Н. А., Гольдштейн Я. А., Гончаренко И. В. Оборудование для обеззараживания помещений в ЛПУ на основе импульсной ультрафиолетовой технологии. *Журнал «Поликлиника»* № 3, 2009 г. Shashkovsky S. G., Kalinchuk T. A., Polikarpov N. A., Goldstein Ya. A., Goncharenko I. V. Equipment for disinfection of premises in healthcare facilities based on pulsed ultraviolet technology. *Journal «Polyclinic»* No. 3, 2009 (In Russ.).
- Ушаков И., Новикова Н., Шашковский С. Стерилизующий свет. *Наука в России*, 2011, № 6(186), с. 11–16. Ushakov I., Novikova N., Shashkovsky S. Sterilizing light. *Science in Russia*, 2011, No. 6 (186), pp. 11–16. (In Russ.).
- Архипов В. П., Камруков А. С., Козлов Н. П., Шашковский С. Г., Яловик М. С. Плазменно-оптические технологии обеззараживания и обезвреживания объектов среды обитания. *Вестник МПТУ им. Н. Э. Баумана. Сер. «Машиностроение»*. 2011.–С. 120–134. Arkhipov V. P., Kamrakov A. S., Kozlov N. P., Shashkovsky S. G., Yalovik M. S. Plasma-optical technologies for disinfection and neutralization of environmental objects. *Bulletin of Bauman Moscow State Technical University. Series «Mechanical Engineering»*. 2011.–P. 120–134. (In Russ.).
- Гольдштейн Я. А., Голубцов А. А., Киреев С. Г., Шашковский С. Г. Новое поколение импульсных УФ-установок серии «Альфа» для оперативного обеззараживания воздуха и поверхностей помещений, журнал «Медицинский алфавит», № 3 (60), сентябрь 2019 г. Goldstein Ya. A., Golubtsov A. A., Kireev S. G., Shashkovsky S. G. New generation of pulsed UV installations of the «Alpha» series for prompt disinfection of air and surfaces of premises. *Journal «Medical Almanac»*, No. 3 (60), September 2019 (In Russ.).
- Шестопалов Н. В., Акимкин В. Г., Гольдштейн Я. А., Голубцов А. А., Киреев С. Г., Поликарпов Н. А., Шашковский С. Г. ООО «НПП «Мелитта». Исследование бактерицидной эффективности обеззараживания воздуха и открытых поверхностей импульсным ультрафиолетовым излучением сплошного спектра. *Научно-практический рецензируемый журнал «Эпидемиология и гигиена» серии «Медицинский алфавит»* № 18 (315) 2017 г. Shestopalov N. V., Akimkin V. G., Goldstein Ya. A., Golubtsov A. A., Kireev S. G., Polikarpov N. A., Shashkovsky S. G. ООО NPP Mellita. Study of the bactericidal efficiency of air and open surface disinfection with continuous spectrum pulsed ultraviolet radiation. *Scientific and practical peer-reviewed journal Epidemiology and Hygiene. Medical Alphabet series*. No. 18 (315), 2017 (In Russ.).
- Акимкин В. Г. Импульсные ультрафиолетовые установки для одновременного обеззараживания воздуха и поверхностей, *Журнал «Главная медицинская сестра»* № 5, май, 2016 г. Akimkin V. G. Pulse ultraviolet units for simultaneous disinfection of air and surfaces. *Chief Nurse Magazine* No. 5, May, 2016 (In Russ.).
- Dong Z., Zhou N., Liu G., Zhao L. Role of pulsed-xenon ultraviolet light in reducing health-care-associated infections: a systematic review and meta-analysis. *Epidemiology and Infection* 2020;148: e165. 1–10. [Doi.org/10.1017/S095026882000148X](https://doi.org/10.1017/S095026882000148X)
- Kitagawa H., Mori M., Kawano R., Hara T., Kashiya S., Hayashi Y., Sasabe Y., Ukon K., Shimokawa N., Nomura T., Omori K., Shigemoto N., Shime N., Ohge H. Combining pulsed xenon ultraviolet disinfection with terminal manual cleaning helps reduce the acquisition rate of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *American Journal of Infection Control*; 2021; V.49, Issue 8, August, P. 1048–1051/<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2021.01.019>
- Kitagawa H., Mori M., Hara T., Kashiya S., Shigemoto N., Ohge H. Effectiveness of pulsed xenon ultraviolet disinfection for *Clostridioides (Clostridium) difficile* surface contamination in a Japanese hospital. *American Journal of Infection Control*; 2021; Jan;49(1): 55–58. PMID: 32485271 DOI: 10.1016/j.ajic.2020.05.032

Статья поступила / Received 29.11.2024  
Получена после рецензирования / Revised 02.12.2024  
Принята в печать / Accepted 16.12.2024

## About authors

**Strunin Oleg V.**, DM Sci (habil.), head of Anesthesiology and Resuscitation Dept with Resuscitation and Intensive Care Units<sup>1</sup>. E-mail: strunin@ixv.ru. SPIN-code: 4734-0837. ORCID: 0000-0003-2537-954X

**Terekhova Raisa P.**, PhD Med, head of Laboratory for Prevention and Treatment of Bacterial Infections<sup>1</sup>. E-mail: Terekhova@ixv.ru.

**Kozlova Alevtina V.**, DM Sci (habil.), deputy chief physician for Sanitary and Epidemiological Work<sup>1</sup>. E-mail: KozlovaAV@ixv.ru. ORCID: 0000-0002-1245-3694

**Demidova Valentina S.**, Dr Bio Sci, head of Clinical Diagnostic Laboratory<sup>1</sup>. E-mail: Demidova@ixv.ru. ORCID: 0000-0003-3187-4408

<sup>1</sup>A. V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russia  
<sup>2</sup>Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

**Corresponding author:** Strunin Oleg V. E-mail: strunin@ixv.ru

**For citation:** Strunin O. V., Terekhova R. P., Kozlova A. V., Demidova V. S. Reduction of the microbial background in the intensive care unit of a surgical hospital with the systematic introduction of the Alpha06A pulsed ultraviolet system into disinfection measures (experimental study). *Medical alphabet*. 2024; (35): 90–94. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-35-90-94>

