(19) Евразийское патентное ведомство

(21) 202092505 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2022.04.29

(22) Дата подачи заявки
2020.10.22

(51) Int. Cl. *A61L 9/20* (2006.01)

(54) УСТРОЙСТВА ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ СВЕТОДИОДНОГО МОДУЛЯ

(96) **KZ2020/078 (KZ) 2020.10.22**

(71) Заявитель:
АБДИГАПАР САГАДАТ ЕДИГЕУЛЫ (KZ)

(72) Изобретатель:
Абдигапар Сагадат Едигеулы, Абдигапар Дархан Сагадатулы (KZ)

(57) Устройства обеззараживания среды на основе светодиодного модуля, функционирующие без причинения какого-либо вреда для людей и окружающей среды, не требующие утилизации, реализовано практическое использование модульного универсального светодиодного осветительного устройства, ранее описанного в Евразийской патентной заявке на изобретение № 2020/022 от 22.04.2020 г., выполненного как универсальная светодиодная ультрафиолетовая лампа, отличающегося от бактерицидных ламп тем, что благодаря способу термостабилизации светодиодов, конструктиву изделия, стало возможным создавать изделия с совмещёнными и раздельными функциями светодиодного освещения, обеззараживания и дезодорации воздушной и водной сред. В зависимости от конструктива устройства, выполненного в виде алюминиевого блок-модуля, с встроенными в нём обычными и ультрафиолетовыми светодиодными платами, пригодными для размещения и использования блок-модуля как в корпусе светильников, так и в вентиляционных системах, стало возможным создавать маломощные светодиодные устройства, безвредные для всего окружения. В патентуемых устройствах светодиодное ультрафиолетовое излучение эффективно применяется для инактивации вирусов в эффективном бактерицидном диапазоне длин волн 270-280 нм, а также и 380-390 нм, что также позволяет эффективно бороться с COVID-19.

202092505 A1

202092505 A1

МПК: A61L 2/10; A61L 9/20; A61L 9/015; A23L3/28.

Устройства обеззараживания среды на основе светодиодного модуля.

Описание

Научно доказано более ста лет назад, что ультрафиолет, **далее-УФ**, убивает практически все вирусы и патогены, а в 2012 году исследователи ещё раз подтвердили это, доказав, что в больничных палатах только ультрафиолет помогает убить до 90% устойчивых к лекарствам бактерий и патогенов. (https://www.mk.ru/social/health/2020/06/16/solnce-pomogaet-ubit-koronavirus.

Причём, микроорганизмы погибают почти на 99%, как это следует из экспериментально установленных значений летальных доз УФ-излучения для разных типов микроорганизмов в зависимости от длины волны ультрафиолетового спектра, как **на рис.1.** https://prosvetodiod.ru/svetodiodnye-led-lampy-dlya-doma/dlya-chego-nuzhna ultrafioletovaya-lampa..

Так как, только ультрафиолетовое излучение или УФ-излучение, вызывает полное разрушение патогенов и дезактивацию разных микроорганизмом, путём разрушения структур РНК и ДНК, являющихся главной составляющей всех живых организмов, тем самым препятствуя их жизнедеятельности и размножению на генетическом уровне, то в период пандемии возникает повышенная потребность в создании и применении обеззараживающих устройств на основе УФ-излучения для защиты людей.

На наш взгляд, именно технические устройства с УФ-излучением, которого так боятся все вирусы и микробы, могут сыграть ключевую роль в процессе профилактики и дезинфекции COVID-19 в закрытых помещениях.

Для вирусной инактивации в основном используются различные устройства с УФ-излучением, работающие на длине волны 253,7 нм, с бактерицидными лампами, тогда как полное разрушение и распространение коронавируса в воздухе может быть достигнуто лишь при длине волны УФ-**излучения порядка 270 нм,** как это следует из кривой на **рис.1**.

При этом, традиционно применяемые дозы в стандартных ртутных УФ-облучателях, рассчитанных на обеззараживание золотистого стафилококка, «Staphylococcus aureus», аналога коронавируса, как изображено на вставке на рис.1, начинаются для микроорганизмов примерно с 6 до 25 мДж/см^2

К техническим результатам, на достижение которых направлено предлагаемое изобретение, относятся повышение эффективности и функциональных возможностей устройств, их надежности и безопасности при эксплуатации в присутствии людей, реализуемым благодаря ультрафиолетовым светодиодным устройствам.

УФ-устройства для обеззараживания окружающей среды.

Именно диапазон УФ-излучения с длиной волны порядка 270 нм представляет интерес для создания приборов маломощного УФ-излучения для эффективной инактивации вирусов, что может быть реализовано только в случае светодиодного источника ультрафиолетового излучения и благодаря технологическим особенностям светодиодного производства.

Тогда как при использовании для дезинфекции устройств, особо популярных в период пандемии, УФ-рециркуляторов, созданных на основе вредных для людей галогенно-ртутьсодержащих кварцевых и газоразрядных, амальгамных бактерицидных ультрафиолетовых лампах, требующих постоянного сервисного обслуживания и контроля. А по истечению короткого времени эксплуатации, до 1 года, требуется специализированная утилизации, так как имеется опасность для всей окружающей среды.

Следует особо отметить, что от широко используемых бактерицидных ультрафиолетовых ламп человеческому организму больше вреда, чем пользы.

Учёные провели исследование и сделали вывод, что ультрафиолетовые лампы могут принести здоровью человека гораздо больше вреда, чем пользы. https://radiovesti.ru/brand/61178/episode/1865533/.

При этом, как указано выше, используемая в них длина волны УФ-излучения равная 253,7 нм, не в состоянии на 100% обеззараживать воздух от патогенных бактерий, вирусов и грибов. https://prosvetodiod.ru/svetodiodnye-led-lampy-dlya-doma/dlya-chego-nuzhna-ultrafioletovaya-lampa-primenenie-osobenno

Новизна предлагаемого нами устройства с системой светодиодного УФ-излучения, которое в корне отличается от имеющихся бактерицидных или амальгамных ламп, тем, что, наше устройство может успешно работать, не создавая озон и ртутных паров, именно в диапазоне длин волн порядка 270-275 нм, когда УФ-излучение эффективно проникает через клеточную стенку микроорганизма и поглощается ДНК микроорганизмов, в том числе, коронавируса, вызывая нарушение его структуры.

Тем самым прекращая его распространение за секунды, как это недавно было показано учёными из Бостонского университета, которые в своём научном исследовании установили фактор антибактериального влияния УФ-облучения на COVID-19, понизив за 6 секунд на 99% его распространение, и уничтожив за 25 секунд SARS-CoV-2, тем самым подтвердив эффективность установки. https://www.nur.kz/1862102-sposob-unictozenia-koronavirusa.

На том же принципе, с целью комплексного решения проблемы COVID-19, предлагается внедрить в лечебно-профилактическую практику наши комплексные устройства, предназначенные для обеззараживания, очистки и

дезодорации воздуха, приоритет оригинальности которых определяется евразийской патентной заявкой на изобретение **№2020/022 от 22.04.2020 года**.

Такие светодиодные модульные устройства были изготовлены в соответствии с технологией, описанной ранее в Евразийском патенте № 024889 от 02.09.2016 года, и использовались в светодиодных светильниках.

На основе способа создания универсального светодиодного модульного устройства для использования в ультрафиолетовой лампе, а также и в фотокаталитической установки, как описано в Евразийской патентной заявкой на изобретение **№2020/022 от 22.04.2020 года**, предлагается инновационное устройство, используемое как комплексная система освещения и обеззараживания, работающая в разных режимах, как вместе со светодиодным освещением, так и без него, по принципу УФ-рециркулятора.

Сущность изобретения состоит в том, что благодаря инновационным свойствам светодиодной платы, изготовленной в соответствии с нашим запатентованным способом термостабилизации светодиодов, стало возможным практическое применение светодиодного ультрафиолетового излучения задаваемого диапазона в различных устройствах, предназначенных для обеззараживания окружающей среды, причём, не только для освещения, путём их использования как в светодиодных светильниках, так и в системах вентиляции и кондиционирования закрытых помещений и на транспорте.

Предлагаемое изобретение в виде устройств, предназначенных для обеззараживание окружающей среды благодаря замене существующих бактерицидных систем на основе амальгамных ламп на светодиодные устройства в виде светильников с системой дезинфекции и рециркуляции, а также в зданиях с вентиляцией и кондиционированием.

Сферы применения предлагаемых нами изделий практически не ограничены: административно-производственные, общественные, образовательные и медицинские здания и помещения, магазинов и складов, все виды транспорта, места массового скопления людей.

Предлагаемое техническое решение относится к экологически чистому устройству, использующему светодиодное УФ-излучение, предназначенное для эффективной дезинфекции среды от бактерий и вирусов, аллергенов и других подобных микроорганизмов благодаря длине волны порядка 270 нм, которое дают УФ-светодиоды нашей полезной модели.

В предлагаемых устройствах, в случае дополнительного использования фотокатализатора на основе диоксида титана, становится возможным использование этих устройств для защиты от всех видов аэрозолей, токсичных молекулярных органических соединений, тем самым реализуя функции не только освещения и дезинфекции, но и дезодорации воздушной среды.

Хотя и утверждается, что бактерицидные лампы, где в качестве источников ультрафиолетового света используются амальгамные, ртутьсодержащие и прочие не светодиодные ультрафиолетовые лампы не создают озон, не выделяют паров ртути, но их рабочие характеристики значительно от 1.5 до 2 раз уступают нашей системе, в том числе, по теплоотводности и по энергопотребляемой мощности, не требуют утилизации https://www.bakt.ru/open/. Принципиально отличаются по всем параметрам точно также, как и все люминесцентные лампы от светодиодных.

В целом ультрафиолетовые бактерицидные лампы - это амальгамные лампы, в которых содержится ртуть, вещество токсичное и даже в малом количестве способное нанести непоправимый вред здоровью.

При нагревании ртуть выделяет ультрафиолет, который губителен для различных микроорганизмов, что и используется в качестве вирусной инактивации. Пары этого металла повреждают легкие, почки, кожу и глаза, а также нервную и пищеварительную системы. В некоторых случаях доходит до летального исхода, а прямой свет от амальгамной лампы не должен попадать на человека. Однако, опасность состоит в том, что, так как в этих лампах в небольшом количестве содержится ртуть, то если лампа будет разбита, эта ртуть может попасть в окружающую среду и вызвать отравление. И само излучение вредное, если какой-нибудь человек под него попадет.

Несмотря на это, ультрафиолетовые лампы используются практически кругом, так как, представляют самый популярный способ обеззараживания от патогенов. И существует строгая техника безопасности установки подобных ламп, когда они должны размещаться таким образом, чтобы человек ни при каких обстоятельствах не увидел свет самой лампы.

То есть, это должна быть либо какая-то скрытая установка в системе вентиляции, либо за какими-то кожухами, чтобы ее не было видно. https://www.rosecology.ru/uf-obezzarazhivanie-vozduha-tipa-odv-rb.html .

В наших устройствах такая потребность исключена благодаря светодиодному блок-модулю, изготовленному в виде алюминиевого бокса с закреплёнными светодиодными платами, соединёнными с драйвером, а также с системой рециркуляции, в случае применения с функциями светильника.

В целом, схематическое изображение УФ-систем, которые широко используются для обеззараживания воздуха и воды представлены на рис.2, где бактерицидная лампа (1) размещена в корпусе (2) с полированной внутренней поверхностью и изготовлена из высококачественной нержавеющей стали марки 12Х18Н10. Вентилятор (3) подаёт воздух из помещения через светозащитные жалюзи оборудованные фильтрующим материалом (4) и

поступает внутрь корпуса, где обеззараживается при перемещении вдоль бактерицидной лампы. https://www.rosecology.ru/pdf/PASSPORT-RECIR .

В отличие от воздуха, как правило, воду дезинфицируют при помощи ультрафиолетовых фильтров в виде резервуара с лампой, которая обрабатывает лучами поток воды, уничтожая опасные для здоровья микроорганизмы, и на выходе получается обеззараженная, пригодная для употребления вода, как видно **на рис.2**.

Для эффективной работы такого прибора необходимо учитывать не только скорость потока, под который можно настроить не все модели, но и количество микроорганизмов. Определить достаточную дозу излучения можно путем анализа воды. При этом, важно не только определить количество ультрафиолета, необходимые дозы для полноценного очищения воды, но и обеспечить своевременную замену прибора по истечении срока службы, так как со временем эффективность ультрафиолетовой лампы для очистки воды снижается. Надо, чтобы дезинфицируемая жидкость была в пределах допустимого для прибора уровня температуры. Всегда остаётся проблема возникновения озона и паров ртути, а также эффективности инактивации вирусов и патогенов при длине волны УФ-излучения 253,7 нм, то есть опять всё те же проблемы, характерные для всех бактерицидных ламп.

В целом, указанным способом с помощью УФ-устройств общепринято обеззараживать воздушную и водную среды , как на рисунках 2 и 3. https://prosvetodiod.ru/svetodiodnye-led-lampy-dlya-doma/dlya-chego-nuzhna-ultrafioletovaya-lampa-primenenie-

Проблемным фактором является то, что УФ-обеззараживатели воздуха на основе бактерицидной лампы требуют постоянного и своевременного спецобслуживания, когда регулярно надо очищать фильтр воздуха на входе в установку, а также саму бактерицидную лампу от пыли, по мере ее накопления, с периодичностью ориентировочно один раз в два месяца и зависит от условий эксплуатации.

Поэтому только в случае применения УФ-излучения с длинной волны в диапазоне 265-270 нм на болезнетворные микробы, становится возможным 100% обезвреживание, повышается эффективность такого способа и устройств на его основе, что позволяет успешно использовать ультрафиолетовые светодиодные лампы в бытовых и в промышленных целях.

В целом, ряд экспертов и медиков настаивают на том, что амальгамные лампы нужно заменить на светодиодные, которые не содержат ртути или каких-то других вредных веществ, а с обеззараживанием воздуха в помещении справляются лучше амальгамных. https://radiovesti.ru/brand/61178/episode/1865533/ .

Благодаря предлагаемым устройствам со светодиодными источниками УФ-излучения, в диапазоне длин волн 270 нм, можно успешно решить проблемные недостатки, обусловленные технологическими, физико-техническими особенностями ртутьсодержащих обеззараживающих бактерицидных ламп и систем на их основе.

Такое сочетание должно быть технически реализовано таким образом, чтобы не сказалось на цене для потребителя, для чего требуется решать комплекс задач при создании устройств обеззараживания на основе светодиодного источника УФ-излучения.

УФ-светодиодные модульные устройства освещения и дезинфекции.

В связи с пандемией, вызванной COVID-19, с целью решения проблемы создания эффективной системы защиты населения от разных инфекций, для формирования экологически чистой среды жизнеобеспечения на постоянной основе, возникла настоятельная необходимость в создании комплектного профилактического оборудования, устройств обеззараживания окружающей среды на основе светодиодных УФ-излучателей.

При этом, при создании устройств со светодиодным ультрафиолетовым источником освещения, желательно сохранить такие же цены или меньше, как в случае с бактерицидными лампами, улучшив их рабочие параметры.

Благодаря запатентованной технологии способа термостабилизации светодиодов стало возможным изготавливать универсальный светодиодный модуль, как источника освещения, состоящего из светодиодных плат, закреплённых на корпусе изделия, например, светильника, и соединённых с драйвером по оригинальной схеме. За счёт встраивания светодиодного модуля в корпус светильников практически любой формы и дизайна, серийно производятся светодиодные светильники без цоколя и радиаторов, кулерных систем охлаждения, что дешевле и без дополнительных затрат на утилизацию описанных в Инновационном патенте РК № 27078 от 28.05.2013 года и в Евразийском патенте № 024889 от 02.09.2016 года, **как на рисунках 4; 5.**

Стало возможным создание практически любого задаваемого освещения, а производителю изделия становится не принципиальным тип, форма, материал корпуса, дизайн и назначение использования светильника.

Сам модуль состоит из алюминиевой односторонней монтажной печатной платы с системой термостабилизации светодиодов, благодаря которому нет нагрева светодиодных плат, как источников излучения, выше температуры окружающей среды, как **на рис. 5В.**

Дополнительной важной эксплуатационной особенностью устройств является то, что они могут успешно функционировать в оголённом виде в воде

и льду, не замыкая, как описано в патентах и подтверждено фото-видео материалами. Поэтому гарантия на все типы устройств, изготовленных на основе наших светодиодных плат, составляет не менее 4 лет, так как они работают стабильно при температурах: от - 50°С до +100°С в экстремальных климатических условиях, что достигается благодаря схематическому и конструктивному решению в способе термостабилизации светодиода, что важно при эксплуатации и применении устройств в системах вентиляции и кондиционирования в закрытых помещений, особенно в ультрафиолетовом режиме излучения, применяемого для дезинфекции.

Используя уникальные свойства наших инновационных разработок, была разработана, прототипирована, специальная плата на алюминиевой основе с ультрафиолетовыми светодиодами, изготовленная в соответствии с параллельно – последовательной соединения светодиодов на плате по электрической схеме, описанной в запатентованной технологии и в Евразийской патентной заявкой на изобретение №2020/022 от 22.04.2020 года.

В результате платы с ультрафиолетовыми светодиодами приобретают такие же уникальными свойствами как платы с обычными светодиодами, работая в воде без короткого замыкания, то есть, платы на алюминиевой основе как с обычными светодиодами, напаянными методом поверхностного монтажа, работающие успешно в видимом диапазоне света, так и платы с ультрафиолетовыми светодиодами, **как на рис.5, фото справа.**

Все платы крепятся на стенках алюминиевого блок-модуле, соединённого с драйвером по параллельно-последовательной электрической схеме, раздельно для обоих типов светодиодов, как **на рис.5,** где показано УФ-светодиодная плата с системой термостабилизации светодиодов, встраиваемая в блок-модуль, в режиме работы не только в воздушной, но и в водной среде.

На основе светодиодного модуля с УФ-излучением создано инновационное устройство, предназначенное не только для освещения, но и дезинфекции воздуха в помещениях с постоянным присутствием людей, применяемое как техническое устройство УФ-обеззараживания по профилактике попадания патогенов в человеческий организм.

Техническое решение устройства определяется как универсальное комплектное светодиодное устройство, разработанное для встраивания при монтаже в любые корпуса, различных очистительных систем и устройств, предназначенное как для освещения, так и дезинфекции окружающей среды.

Устройство состоит из двух модульных блоков: системы светодиодного освещения в видимом диапазоне освещения и рециркуляционного модуля для обеззараживания воздуха в закрытых помещениях с системой принудительной вентиляции на основе кулерных вентиляторов и светодиодного модуля с УФ-

светодиодами на алюминиевых платах, излучающими в диапазоне как 270-280 нм, так и 380-390 нм. При этом, светодиодные платы с УФ-излучением, которые крепятся на стенке алюминиевого корпуса блок-модуля, как показано на **рис.5**, фото слева, надежно скрыты от прямого попадания на глаза людей.

Рабочие характеристики похожих изделий бактерицидной рециркуляции на основе УФ-излучения уступают предлагаемым нами универсальным устройствам как по физико-техническим, так и по эксплуатационным характеристикам. Например, по системе теплоотвода, по потреблению электроэнергии и тепла по сравнению с нашей в 2 раза, а по цене дешевле в 1,5 раза аналогов. Жизненный цикл наших блок-модульных изделий со светодиодным УФ-излучением при круглосуточной работе составляет более 3 лет, а обычного освещения до 5 лет, по сравнению с 1-1,5 годом для устройств с амальгамными лампами.

Важной отличительной чертой нашего светодиодного модуля и устройства от амальгамных, бактерицидных ламп, является безвредное и непрерывное, круглосуточное функционирование светодиодных источников УФ-излучения на длине волны **270 нм, необходимого диапазона** для эффективного обеззараживания до 100 % обработки от патогенов воздуха закрытых помещениях с постоянным присутствием людей, чего невозможно добиться с помощью других бактерицидных устройств: https://patents.google.com/patent/RU2440147C1/ru и https://findpatent.ru/patent/266/2664447.html.

Как пример, применение светодиодного устройства в светодиодных светильниках типа «Армстронг» приведено **на рис.6,** представляющее собой комплексное устройство для освещения и дезинфекции воздушной среды в закрытых помещениях, работая без вреда для окружающей среды, не требуя утилизации, в отличие от российского аналога, где для обеззараживания применяются классические лампы с бактерицидными ртутьсодержащими вредными веществами, недолговечными по эксплуатации, как описано ранее.

Размещение которых в корпусе светильника полностью определяется габаритами ламп и для совмещения функций освещения и дезинфекции нуждаются в специально сконструированном для этих целей «двухэтажном» корпусе такого устройства, например, как светодиодного светильника типа «Арамстронг», указанного в ссылке: Имеющиеся аналоги такого типа изделий отличаются тем, что в качестве ультрафиолетовых источников света используются ртутьсодержащие, нагревающиеся ультрафиолетовые лампы, с циклом до 9000 часов, имеющие толстый корпус светильника, специально приготовленный для этих целей, как изображено **на рис. 7.** https://terra-led.ru/bakteritsidnye-svetilniki/retsirkulyator-bakteritsidnyy-dlya-ofisa-4000-lm/.

Такое же наше устройство, в отличие от обычных светодиодных светильников, состоит из блок-модуля, который может вставляться в корпус любого светильника или же сам блок-модуль может служить корпусом для любого светильника, с закреплёнными на блок-модуле алюминиевыми платами со светодиодами, обладающими повышенной системой термостабилизации, теплоотвода, как видимого, так и ультрафиолетового диапазона, как это описано в вышеуказанных патентах и отражено в евразийской патентной заявке на изобретение **№2020/022 от 22.04.2020 г.**

На блок-модуле крепятся светодиодные платы, изготовленные с видимым освещением и обычными светодиодами на алюминиевой плате, а также и светодиодные платы с Уф-излучением порядка 270 нм и 380-390 нм, с встроенной кулерной системой принудительной рециркуляции воздуха.

При этом, касательно ультрафиолетового излучения, в нашем устройстве в отличии от не светодиодных ламп излучателей ультрафиолета при прямом или косвенном, через фотокатализатор, устройств обеззараживания, могут быть одновременно задействованы оба диапазона УФ-излучения, что повышает эффективность дезинфекции.

В результате, в сочетании со стандартным светодиодным освещением, то есть, с наличием обычных светодиодов видимого спектра на алюминиевых платах, устройство может работать не только одновременно как освещение, так и УФ-рециркулятор, а также раздельно только в режиме УФ-рециркуляции или только в режиме освещения.

Для практического применения инновационных устройств были созданы светодиодные светильники, совмещающие функции дезинфекции и освещения, предназначенные для установки в стандартные потолки типа «Армстронг» и стандартных ячеек с габаритами до 600х600 мм, состоящие из двух частей в блок-модуле: платами с обычными светодиодами для освещения и с УФ-светодиодами для обеззараживания воздух на основе принудительной рециркуляции воздуха в закрытом помещении.

Такая комплектная установка обеззараживания и освещения типа «Армстронг» способна очищать воздух от вирусов патогенных бактерий эффективнее на длине волны 270 нм, показанная **на рис.6.**

Предлагаемые нами устройства с УФ-излучением, работают на длине волны 270 нм, которые хорошо проникают через клеточную стенку микроорганизма и поглощаются их ДНК, вызывая нарушение структуры и прекращают процесс размножения вирусов, а также и на 380-390 нм.

То есть, все светодиодные изделия могут функционировать на длине волны 270 нм, не создавая ртути и озон, в отличие от бактерицидных УФ-ламп с длиной волны 253,7 нм и рабочие характеристики наших светодиодных

изделий по теплоотводу и потребляемой мощности лучше по сравнению с системой теплоотвода в 2 раза, соответственно и эксплуатация в 2 раза больше.

Важной полезной эксплуатационной особенностью устройств является то, что светодиодные модули функционируют без короткого замыкания, находясь в оголённом виде, без герметической защиты, в воде и во льду как горюче-опасны, что проверено и зафиксировано на видео.

Устройство выгодно отличаются от всех имеющихся в мире аналогов тем, что благодаря теплоотводящей технологии и схематическому решению, как обычный, так и ультрафиолетовый светодиодные платы, размещаются практически в корпусе любого светильника, обладая высокой световой эффективностью с задаваемым спектром излучения, не нагреваясь выше 40 С.

В полезной модели нет радиатора, так как нет нагрева, и состоит из блок-модуля, размещаемого в корпусе любого светильника.

Причём и сам алюминиевый блок-модуль устройства может служить самостоятельным корпусом для светодиодных плат как с обычным освещением, так и плат с УФ-излучением, что является конструктивной особенностью изделия. Длина волны УФ-излучения нашего светодиодного модуля благодаря конструкции нами выпускаемых УФ-светодиодов может составлять не только 270-280 нм, но и 380-390 нм, что позволяет проводить одновременную инактивацию вирусов и микроорганизмов в этих диапазонах.

Рециркуляционная система в виде кулерных вентиляторов, размещённая в металлическом, алюминиевом блок-модуле, размером от 60 см до 120 см в длину, 20-60 см в ширину и толщиной до 5 см, оснащена бесшумной принудительной системой вентиляции, осуществляющей непрерывное втягивание воздуха и выброса обратно в окружающую среду, например в помещение, с встроенными в тот же блок-модуль светодиодными ультрафиолетовыми платами, предназначенными для обеззараживания воздуха от вирусов, особо коронавирусов, с заданной производительностью.

Воздух из помещения прокачивается через рециркуляционный модуль обеззараживания светильников благодаря установленным внутри бесшумным вентиляторам. При этом, платы с обычным видимым спектром освещения крепятся, по аналогии с УФ-платами светодиодных светильников, на стенки модуля или непосредственно на корпусе светильника, которым может являться и сам алюминиевый блок-модуль, с любым задаваемым спектром освещения и цветности, а также с низким энергопотреблением при одновременной работе освещения и обеззараживания.

Как осуществляется принудительная рециркуляция в системах типа светодиодных светильниках типа «Армстронг» схематично показано на **рис.8**.

Общая система прокачки воздуха через светильники устроена таким образом, чтобы потоки не смешивались, сопла светильника направлены в разные стороны, за счет такого расположения достигается оптимальная циркуляция воздуха в пространстве под светильником, позволяющая постоянно поддерживать чистоту воздушной атмосферы в помещении.

Производительность одного обеззараживающего модуля с активной системой вентиляции составляет примерно 20 м3/час, что вполне достаточно для эффективного очищение воздушной среды от вирусов в помещении.

То есть, можно модульно скомпоновать устройство любой мощности и конфигурации и дизайна для обработки больших помещений, что выгодно отличает наше устройство от аналогов, поэтому пригоден везде, где есть люди, работая круглосуточно по обеззараживанию и освещая.

Например, как светодиодные светильники-рециркуляторы торшерного типа с ультрафиолетовым обеззараживанием в выключенном и включенном режиме, фото которых представлено на **рис. 9**.

В целом, актуальность предлагаемого к патентованию устройства промышленных образцов состоит в том, что, для профилактики и борьбы с патогенами и коронавирусом, важным представляется использование маломощных светодиодных устройств в закрытых помещениях и особенно в местах массового скопления или прохождения людей, без причинения ущерба окружающей среды и без побочных вредных эффектов для людей и призван ликвидировать скрытую опасность, которую несут в себе бактерицидные лампы, особенно мощные амальгамные источникам УФ-излучения, к сожалению, широко применяемыми для обеззараживания среды.

Вентиляционная установка обеззараживания с амальгамным источником.

В качестве прототипа для нашего устройства вентиляционной секционной системы, работающей на основе светодиодного УФ-излучения, была принята российская установка УОВ МЕГАЛИТ-12, работающая на амальгамных лампах УФ-излучения с длинной волны 253,7 нм, представленная на **рис.10**, предназначена для обеззараживания воздуха ультрафиолетовым излучением в системах вентиляции и кондиционирования, применяемая для снижения микробиологической обсемененности воздуха, подаваемого в помещения, при рециркуляции воздуха в вентиляционной системе здания, и понижения вероятности биологического загрязнения воздуха. Установка используется в жилых, производственных, торговых, лечебно-профилактических и др. помещениях. https://www.bakt.ru/ventilation/megalit/12/

Типовая бактерицидная секция «Мегалит-12», представленная на **рис.**10, имеет основные характеристики: производительность обеззараживания

воздуха при бактерицидной эффективности 99,9% составляет 17 000 м³/час; в модуль включены 12 амальгамных бактерицидных ламп АНЦ 300/144 с электрической мощностью по 300 Вт каждая; электрическая мощность - **3600 Вт;** мощность бактерицидного УФ излучения-**1080 Вт;** срок службы амальгамных ламп до 16000 часов; масса бактерицидного модуля-83,5 кг; габариты модуля: высота -1060 мм; ширина -1640 мм; длина - 1200 мм.

При выборе необходимого бактерицидного модуля для обеззараживания воздуха в системах вентиляции и кондиционирования учитываются следующие показатели: производительность системы вентиляции при заданном уровне бактерицидной эффективности, а также назначение и тип помещения https://www.bakt.ru/reference-data/categories-rooms/.

Климатическое исполнение установки по категории размещения определяется при температуре окружающего воздуха в интервалах от +10С до +30С и относительной влажности воздуха до 80% при температуре +25 С, что является ограничением для эксплуатации при низких температурах до -30С и при попадании воды или конденсата в систему УФ-дезинфекции. А также с учётом громоздкости оборудования, так как УОВ МЕГАЛИТ-12, также внедряют в технологическую схему вновь проектируемых или существующих систем вентиляции и кондиционирования объектов, как изображено на **рис.10**.

Особо проблемным является то, что в качестве источника УФ излучения используются амальгамные бактерицидные лампы типа АНЦ 300/144, изготовленные по ТУ 3467-004-58183229-03. При этом, сервисное техническое обслуживание УФ обеззараживателя весьма проблематично в отличие от светодиодных систем. Электрическая мощность бактерицидной лампы АНЦ 300 составляет 235 Вт, мощность бактерицидного УФ излучения 87 Вт в начале срока службы и не менее 70 Вт в конце срока службы, на длине волны инактивации патогенов 253,7 нм, которая не позволяет очищать окружающую среду на 100%. А учитывая тот фактор, что в одной чайной ложке содержится несколько млн. вирусов, то используемые для инактивации вирусов кварцевые галогенно-ртутные УФ-ламп, с циклом непрерывной работы до 9000 часов, на длине волны 253,7 нм, способны инактивировать лишь до 99,98% патогенов, что сохраняет опасность заражения, так как для заболевания человека достаточно нескольких сотен бактерий из миллионов.

Кроме того, такие системы не могут эксплуатироваться во включенном состоянии в присутствии людей, требуют постоянного мониторинга и сервисного ухода особенно за всеми системами УФ-дезинфекции на основе амальгамных бактерицидных ламп с повышенным энергопотреблением, нагревом, требующих специальной регулярной профилактики, ежегодной утилизации из-за вредоопасности для людей. https://www.lit-uv.com/ru/products/

Как видно из рис.10, вентиляционная системы обеззараживания с бактерицидной лампой представляет собой громоздкое, энергозатратное и опасное для окружающей среды оборудование, дорогое в обслуживании и недолговечное по срокам эксплуатации. https://www.lit-uv.com/ru/technology/.

Вентиляционная установка светодиодного обеззараживания воздуха.

В отличие от прототипа, создано комплектное модульное устройство обеззараживания воздуха на основе светодиодного модуля с УФ-излучением, выполненная в виде вентиляционной секции как на **рис.11,** предназначенной для непрерывной работы в закрытых помещениях в присутствии людей.

При этом, не требуется специальных систем обеспечения защиты и регулярного сервиса системы и управления ею, так как все данные о рабочем режиме и состоянии алюминиевых плат с УФ-светодиодами, изготовленными по запатентованной технологии, выводятся на цифровой контроллер и компьютер для непрерывного мониторинга системы.

По сравнению с прототипом, основные рабочие параметры устройства вентиляционного светодиодного обеззараживания имеют ряд преимуществ:

1. Производительность светодиодной вентиляционной секции для обеззараживания воздуха в закрытом помещении, работающей непрерывно в присутствии людей для 50 секционных модульных систем с бактерицидной эффективностью 99,999% на длине волны светодиодного УФ-излучения порядка 270 нм, а также и с 380-390 нм, составляет до 10 000 м^3/час.
2. Секция может функционировать даже во влажной среде, при температуре до 100 С, без возникновения озона, при гарантийном сроке эксплуатации до 3 лет, в отличие от амальгамной вентиляционной секции с максимальным 1 годом по бактерицидным лампам, потребляя в среднем 30 ватт. А общая потребляемая мощность до 1500 Вт;
3. Для 100 вентиляционных секций с бактерицидными модулями с нашими УФ-светодиодами соответственно составляет до 15 Квт для обеззараживания помещения площадью от 10 000 кв. м.
4. Срок эксплуатации светодиодного бактерицидного модуля до 35 000 часов непрерывной работы, по сравнению с 9000 ч. с амальгамной лампой.
5. Масса одного светодиодного бактерицидного модуля до 1 кг;

А масса вентиляционной секции с вставленными в неё 50-модулями до 50 кг:

6. Габаритные размеры светодиодного модуля могут быть абсолютно разные и варьироваться по необходимости по длине, ширине и высоте, в отличие от прототипа, где размер ограничивается заданной величиной амальгамной лампы, что является важным фактором для широко применения, при монтаже и эксплуатации, для регулирования воздушного потока.

7. Корпус модуля выполнен из алюминия с точностью до микрон;

8. Экономия по энергопотреблению системы в 1,5 - 2 раза меньше по сравнению с кварцевыми или ртутно-галогеновыми УФ-лампами на длине волны 253,7 Нм, эффективностью инактивации патогенов до 99, 8 %.

9. Полная экологическая безопасность, нет ртути и других опасных для человека веществ, в отличие от других УФ-систем, нет утилизации.

Устройства, выполненные в виде светодиодного светильника с системой принудительной рециркуляции воздуха, а также как вентиляционных секций, предназначенных как для освещения, так и обеззараживания воздушной среды от микроорганизмов и патогенов в закрытых помещениях и транспортных средствах, отличаются тем, что, благодаря светодиодному блок-модулю, служащего одновременно корпусом устройства, куда крепятся как светодиодные плата с видимым и с ультрафиолетовым спектром излучения, подсоединёнными к драйверу с постоянным напряжением 12 вольт, стало возможным использование светодиодов и создание маломощных устройств на их основе в задаваемом спектральном диапазоне ультрафиолетового света, с эффективностью инактивации вирусов и патогенов практически 100% в задаваемом спектральном диапазоне длин волн ультрафиолетового светодиода: 270-280 нм и 380-390 нм, одновременно излучающего в обоих этих диапазонах, в отличие от не светодиодных, бактерицидных ламп с эффективностью инактивации до 99,8% на длине волны 253,7 нм.

Изобретение по устройствам от прототипов отличается тем, что благодаря способу термостабилизации светодиодов, конструктиву изделия, стало возможным создавать маломощные, энергосберегающие и экологически чистые устройства, применяемые в осветительных и вентиляционных системах с функциями светодиодного освещения и обеззараживания, а при использовании фотокатализатора может ещё осуществлять функции дезодорации окружающей среды от запахов и канцерогенов, работающие в присутствии человека, без ущерба окружающей среде, дешевле и долговечнее.

Для потребителя безопасно и выгодно пользоваться светодиодными устройствами дезинфекции окружающей среды, не требующих регулярного сервиса, по принципу «установил и забыл», в том числе в борьбе с пандемией SARS-CoV-2. https://ru.wikipedia.org/wiki/SARS-CoV-2 .

Авторы: академик, Абдигапар Сагадат Едигеулы,

Абдигапар Дархан Сагадатулы.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ.

Устройства обеззараживания среды на основе светодиодного модуля.

Устройство №1.

1.Устройство 1, выполненное в виде светодиодного светильника с системой принудительной рециркуляции воздуха, предназначенное для освещения и обеззараживания воздушной среды от микроорганизмов и патогенов в закрытых помещениях и транспортных средствах, отличающееся тем, что, благодаря светодиодному блок-модулю, служащего одновременно корпусом устройства, куда крепятся как светодиодные плата с видимым и с ультрафиолетовым спектром излучения, подсоединёнными к драйверу с постоянным напряжением 12 вольт, стало возможным использование светодиодов и устройств на их основе с ультрафиолетовым излучением в задаваемом спектральном диапазоне света, чтобы инактивировать вирусы и патогены, в их числе и коронавируса SARS-CoV-2, с эффективностью до 100% в задаваемом спектральном диапазоне длин волн ультрафиолетового светодиода: 270-280 нм и 380-390 нм, одновременно излучающего в обоих диапазонах, в отличие от бактерицидных ламп с эффективностью инактивации вирусов и патогенов до 99,8%, с длиной волны 253,7 нм;

2.Устройство 1, выполненное в виде светодиодного светильника, по п.1, отличающееся тем, что благодаря светодиодному блок-модулю, имеет полезную эксплуатационную особенностью, состоящую в том, что, может работать как в воде, так и во влажной среде под напряжением, не имея какой-либо герметической защиты контактов, без короткого замыкания, в диапазоне температур от - 40 до + 60 градусов по Цельсию, работая круглосуточно **в присутствии людей,** без причинения вреда им и окружающей среде, с эксплуатационным сроком до 35 000 часов и не требуют специальной утилизации, так как не содержит опасных и канцерогенных веществ, присутствующих в бактерицидных ультрафиолетовых лампах, которые работают до 16 000 часов, требуют регулярного сервиса и утилизации;

3.Устройство 1, выполненное в виде светодиодного светильника, по п.1, отличающееся тем, что, благодаря конструктиву светодиодного блок-модуля, можно задавать необходимые габаритные размеры светодиодного модуля и соответственно светодиодного светильника, по необходимости варьировать их по размеру и конфигурации, делающим его универсальным для широкого применения и эксплуатации изделий на его основе, тогда как размер аналогичного не светодиодного устройства ограничивается значительной величиной бактерицидной лампы;

Устройство № 2.

4.Устройство 2, выполненное в виде вентиляционной секции, предназначенное для обеззараживания воздушной среды от микроорганизмов и патогенов в закрытых помещениях с вентиляцией, отличающийся от вентиляционной секции с амальгамным источником ультрафиолетового излучения, тем, что имеется алюминиевый светодиодный блок-модуль, с закреплёнными на нём алюминиевыми платами с ультрафиолетовыми светодиодами, изготовленными по запатентованной технологии с системой термостабилизации светодиодов, с излучением в спектральном диапазоне длин волн порядка 270-275 нм и 380-390 нм, позволяющим инактивировать бактерии и патогены по эффективности до 100% при длине волны 270 нм, в отличие от 99,8% их инактивации при длине волны 253,7 нм ультрафиолетового излучения амальгамных ламп;

5.Устройство 2, выполненное в виде вентиляционной секции, по п.1, отличающееся тем, что благодаря светодиодному блок-модулю, может работать круглосуточно в присутствии людей, обладает экологической безопасностью, не образуя озона, без ртутьсодержащих и прочих опасных для человека и окружающий среды веществ, не требует постоянного технического обслуживания и утилизации, может функционировать в воздушной и проточной водной среде даже в оголённом виде, без герметизации и плат, и светодиодного модуля, при температурах окружающей среды от - 40С до + 60С, с эксплуатационным сроком непрерывной работы до 4 лет, по сравнению со сроком работы амальгамной лампы до 2 лет и климатическим исполнением установки с требованиями к температуре окружающего воздуха в интервале от+10С до +30С и относительной влажности воздуха до 80% при температуре +25 С, являющихся ограничением по широкому применению и эксплуатации такой вентиляционной секцией при других температурах и во влажных условиях;

6.Устройство 2, выполненное в виде вентиляционной секции, по п.1, отличающееся тем, что габаритные размеры светодиодного модуля и соответственно вентиляционной секции могут варьироваться по размеру, в отличие от прототипа, где размер ограничивается заданной величиной амальгамной лампы, что является полезным свойством светодиодного модульного устройства для широкого применения в вентиляционных системах;

7.Устройство 2, выполненное в виде вентиляционной секции, по п.1, отличающееся тем, что имеет место экономия энергопотребления каждого светодиодного ультрафиолетового блок-модуля, составляющего от 20 Ватт до 40 Ватт, не требующей регулярного обслуживания и утилизации, по сравнению с энергопотреблением одной амальгамной лампы от 235 до 300 Вт. Соответственно одной секции до 1500 ватт, при 3600 ватт для прототипа.

Рисунки к патенту

Устройства обеззараживания среды на основе светодиодного модуля.

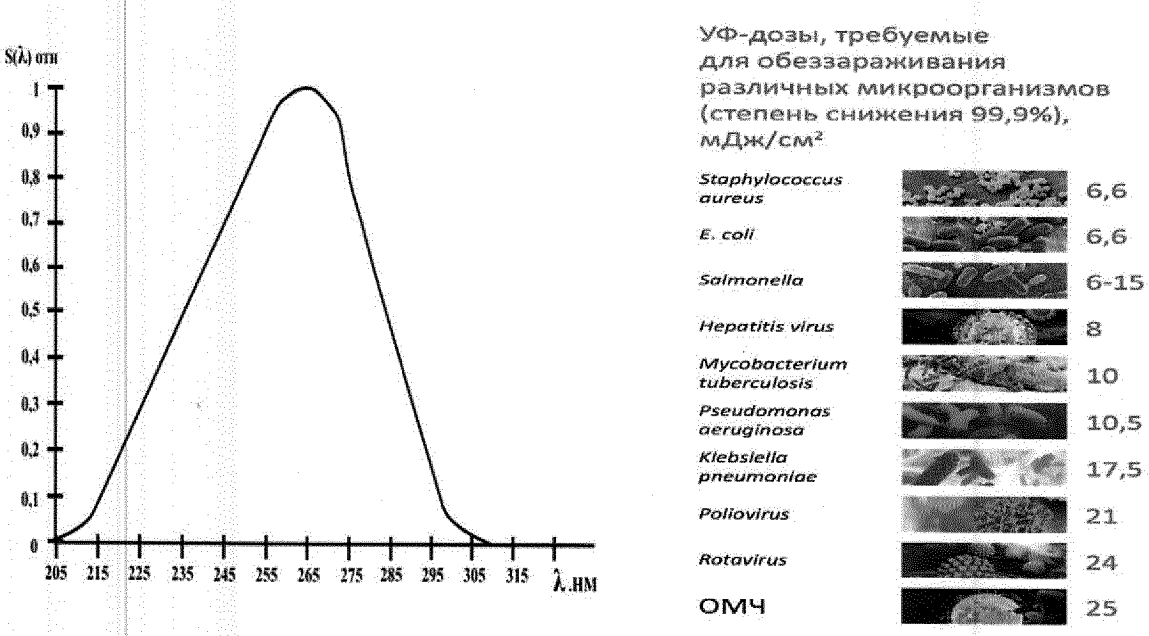


Рис.1. График зависимости эффективности обеззараживания различных микроорганизмов от длины волны и дозы ультрафиолетового излучения.

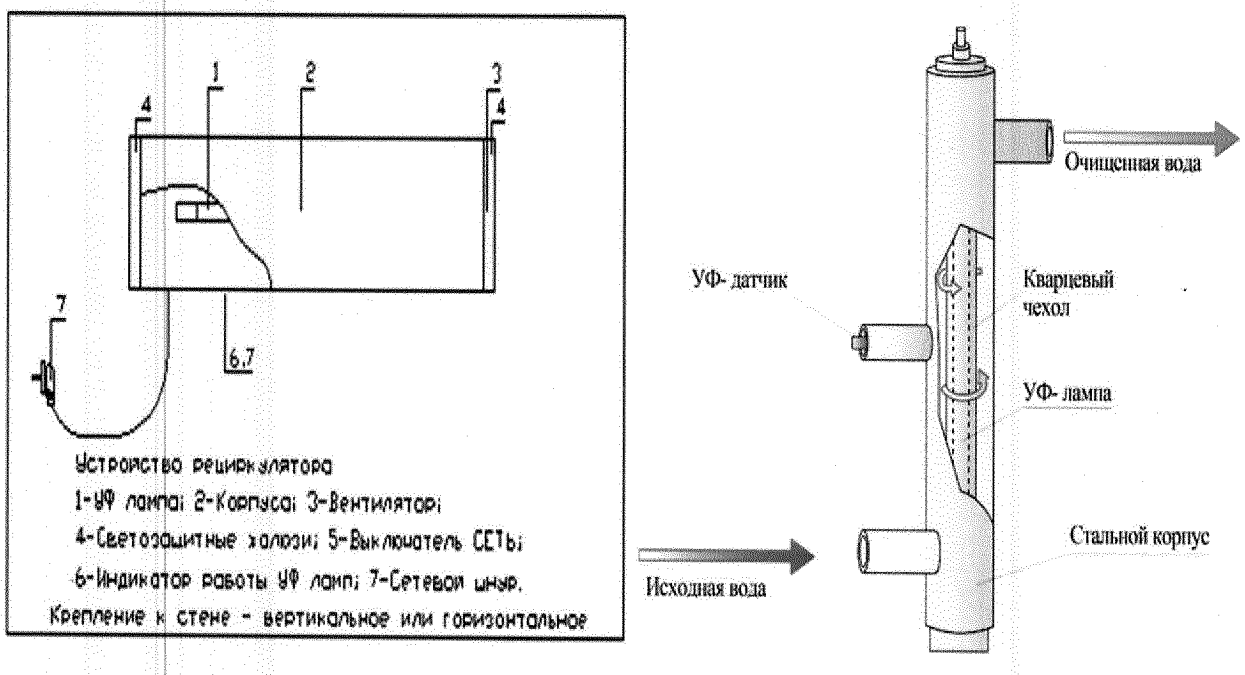


Рис. 2. Схема очистки с УФ- излучением для воздуха и воды.

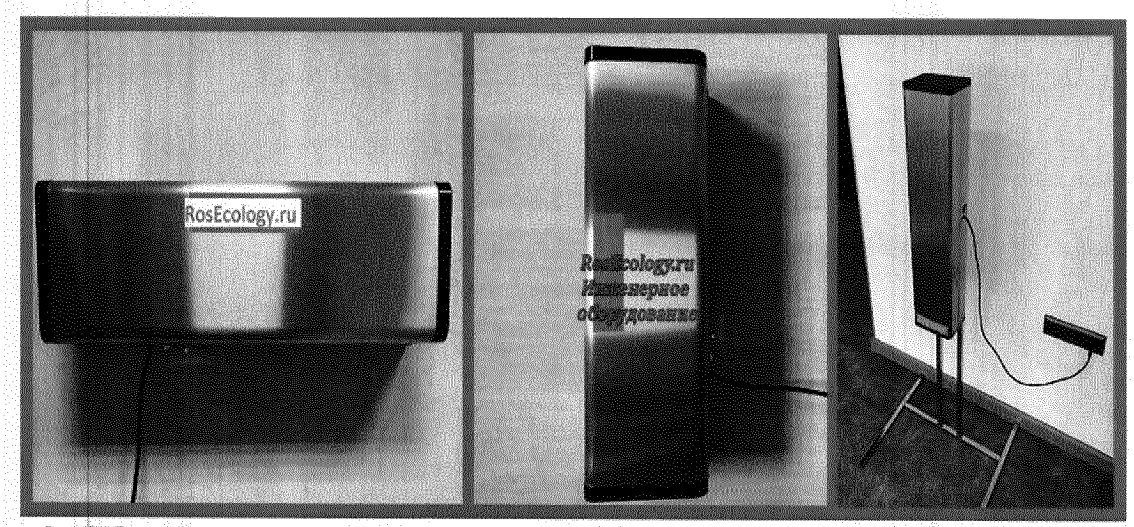


Рис.3. Общий вид УФ-рециркулятора обеззараживания воздуха ОДВ РБ

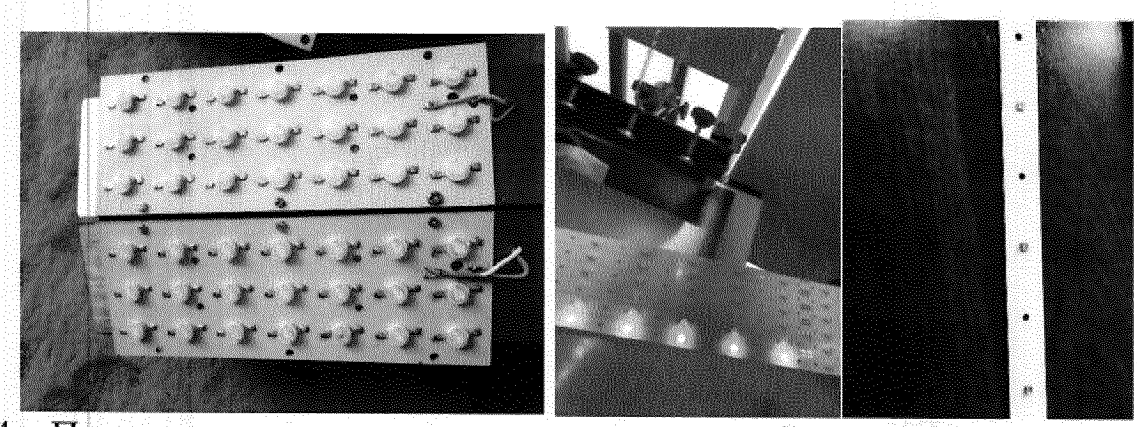


Рис.4. Платы, изготовленные по запатентованной технологии способа термостабилизации светодиодов видимого, фиолетового и УФ спектров.

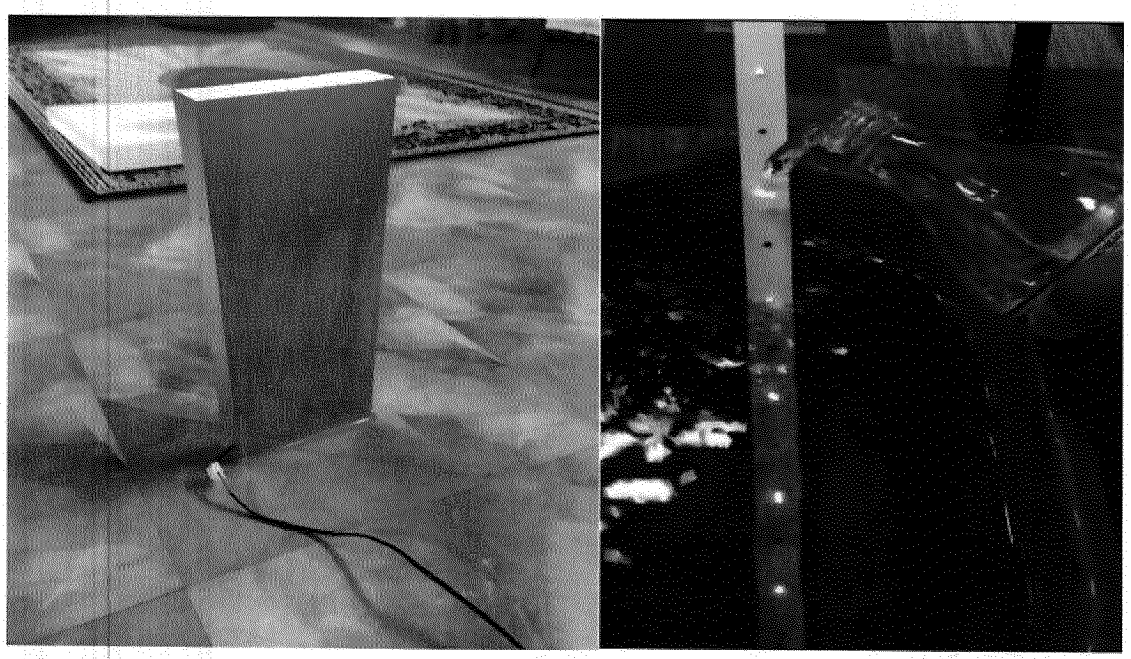
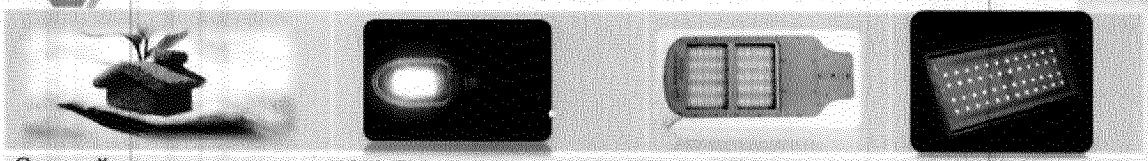


Рис.5. УФ-светодиодная плата с системой термостабилизации светодиодов, встроенная в блок-модуль, в воздушной и в водной среде, в режиме работы.

Сравнительный анализ светодиодных светильников
Comparative analysis of LED luminaires



Световой поток: Luminous flux	11200 ЛМ 11200 LM	9600 ЛМ 9600 LM	7700 ЛМ 7700 LM
Потребляемая мощность: Power Consumption	80 Вт 80W	115 Вт 115 W	90 Вт 90 W
Угол рассеивания: Angele of Dispersion	180° 180	110° 110	120° 120
Аналогичны Similar	ДНаТ 250 Вт HPS 250 W	ДНаТ 250 Вт HPS 250 W	ДНаТ 250 Вт HPS 250 W
Вес лампы: Weight	1.5 кг 1.5 kg	11.5 кг 11.5 kg	8 кг 8 kg
Примерная стоимость: Approximate Cost Excluding VAT	40 000 тенге без учета НДС 40 000 tg	90 000 тенге без учета НДС 90 000 tg	95 000 тенге без учета НДС 95 000 tg
Технология изготовления: Manufacturing Technology	**СТ КЗ 81% Технология РК Патент №12-3/1315 Аналогов нет.** **ST RS 81% Technology of RK Patent №12-3/1315 No Analogues**	**Технология КНР** **Technology of China**	**Технология CREE Тайвань** **Technology of CREE Taiwan**
Примечание при выходе из строя: Note - in case of failure	Замена лампы за 5 минут. Lamp replacement in 5 min	Замена всего светильника Entire luminaire replacement	Замена всего светильника Entire luminaire replacement

Измерение температуры светодиода с использованием Ноу – Хау в течение 36 часов
Measuring the temperature of the LED within 36 hours using the know-how

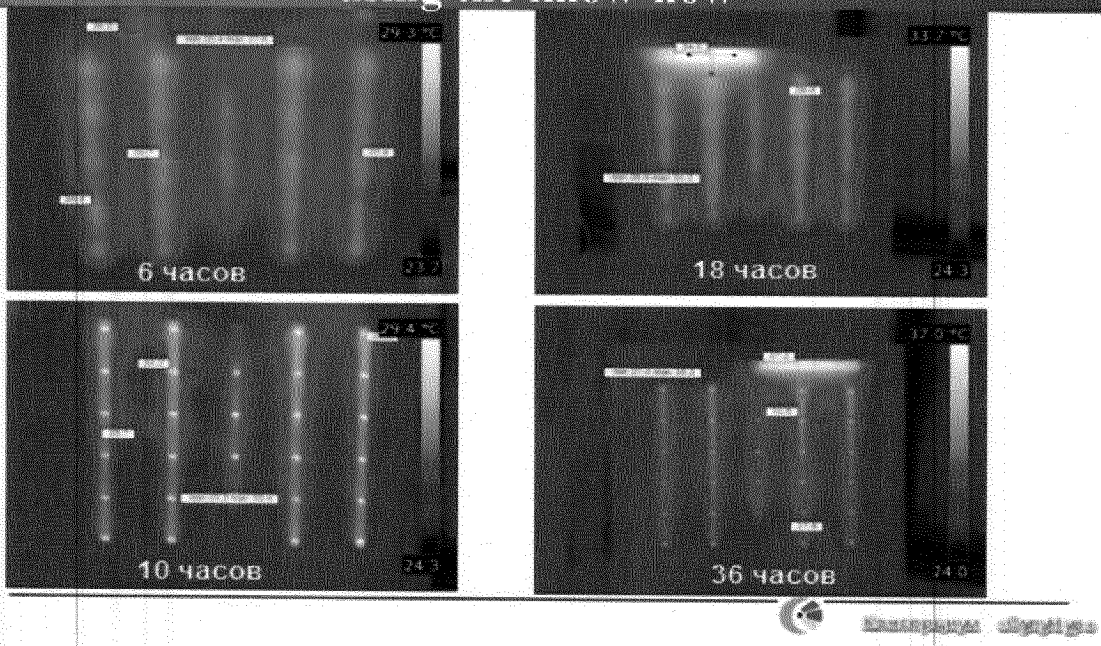


Рис.5В. Сравнительные характеристики освещения разных светодиодных светильников, а также температурные зависимости наших изделий от времени, изготовленных способом термостабилизации светодиодов.

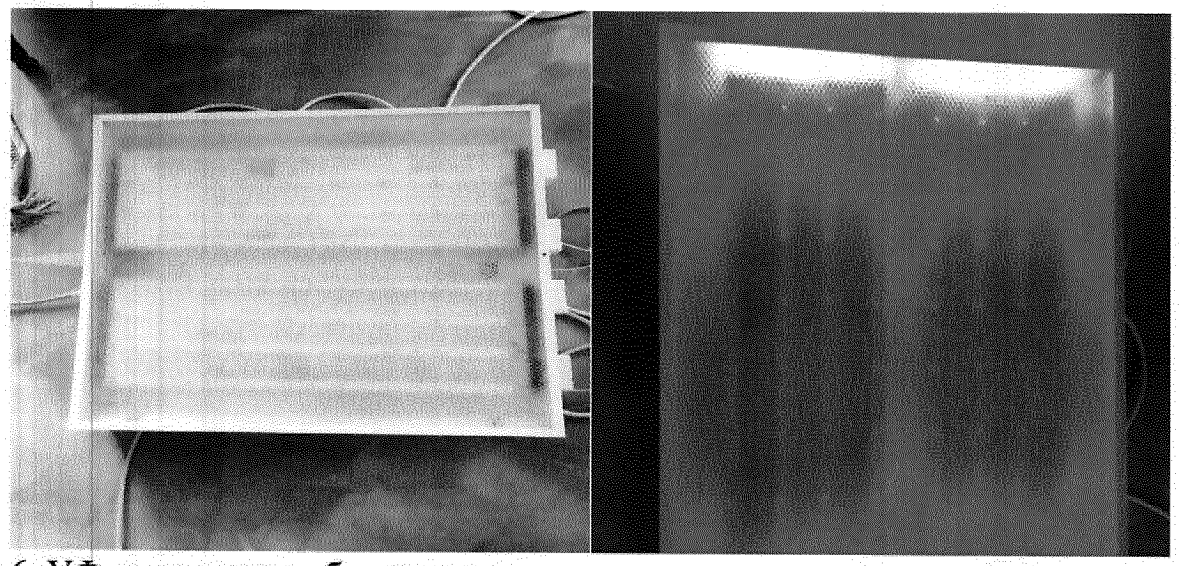


Рис.6. УФ-светильник обеззараживания и освещения в корпусе «Армстронг»

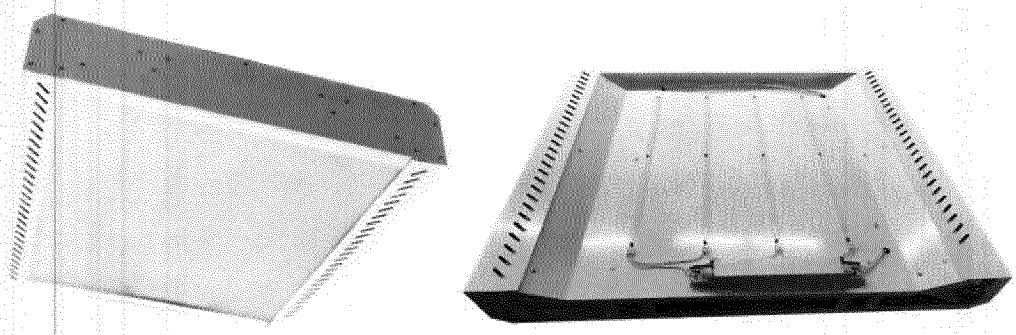


Рис.7. Светодиодный светильник типа «Армстронг» с рециркуляционным модулем обеззараживания воздуха закрытого типа, с двумя бактерицидными лампами с длиной волны 254 нм и принудительной системой вентиляции.

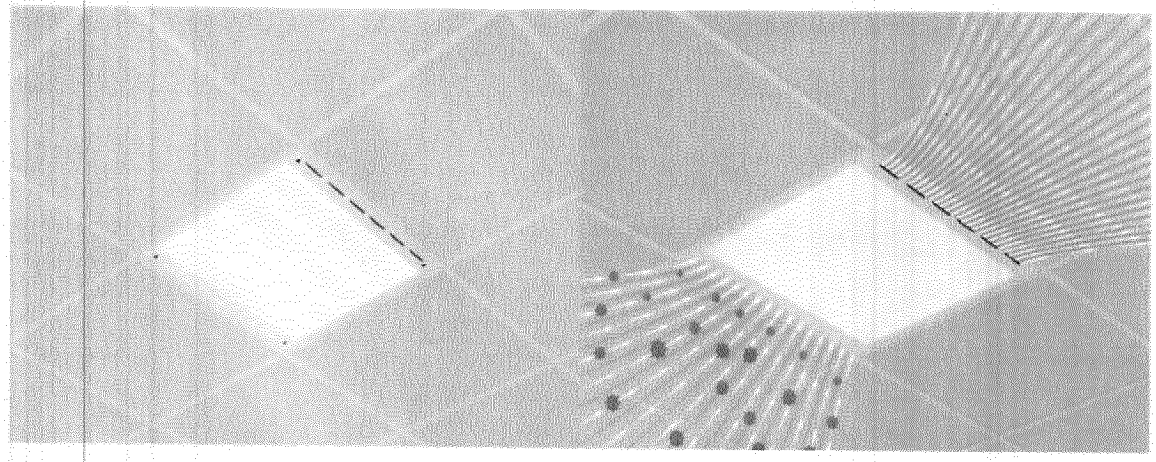


Рис.8. Общий принцип рециркуляции УФ-светильников типа «Армстронг».

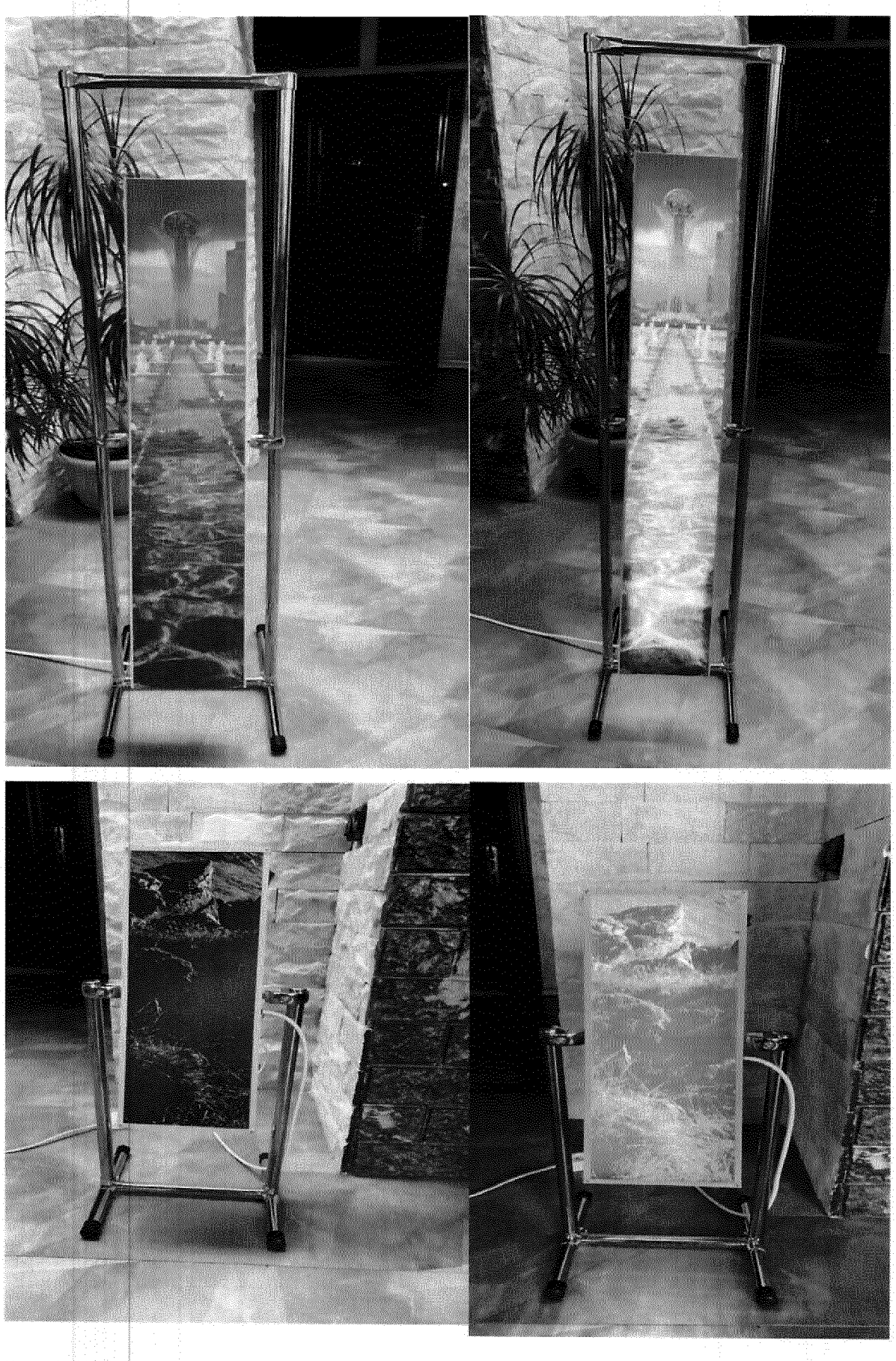


Рис.9. Светодиодные светильники-рециркуляторы торшерного типа с ультрафиолетовым обеззараживанием в выключенном и включенном режиме.

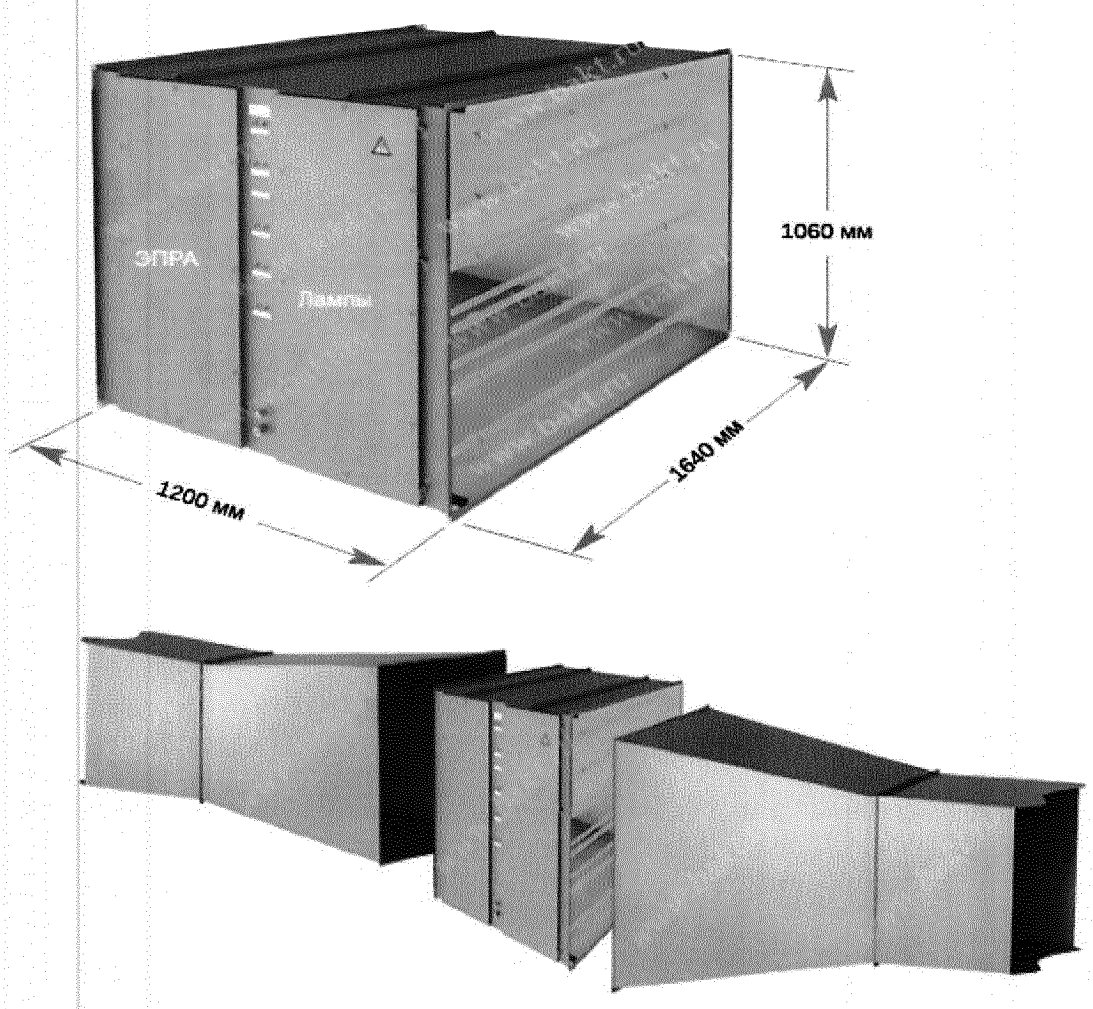


Рис.10. Общий вид вентиляционной секции «Мегалит-12» с бактерицидными амальгамными лампами и при встраивании её в систему воздуховодов.

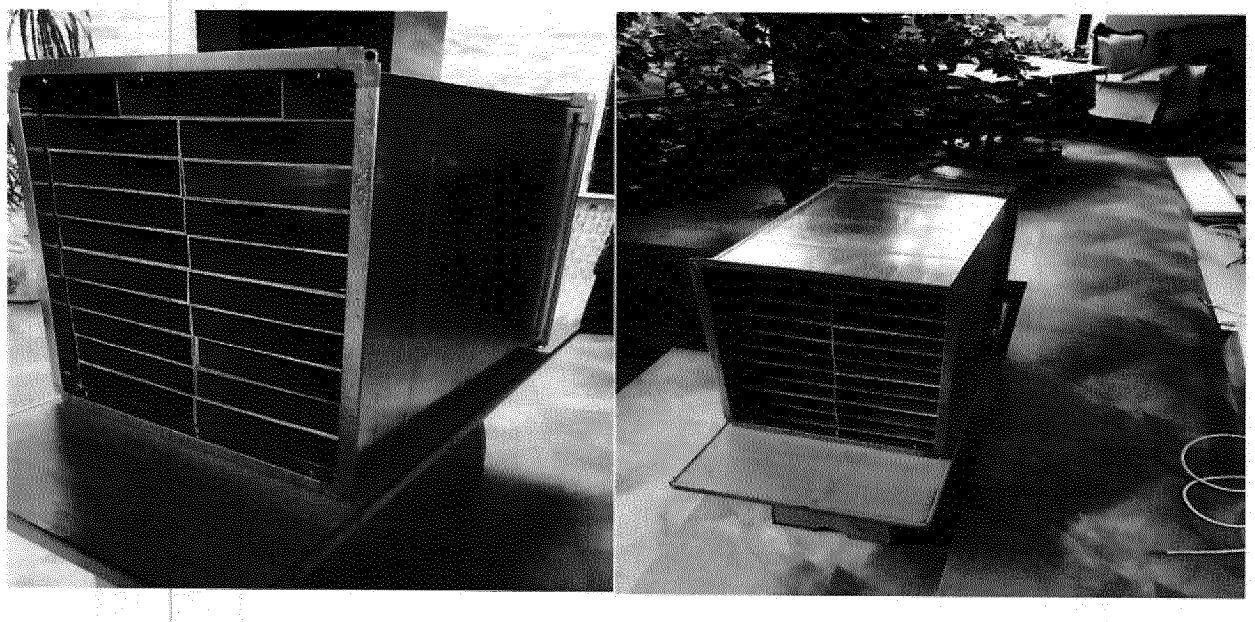


Рис.11. Вентиляционная секция с УФ-светодиодными блок-модульными устройствами.

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202092505

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

A61L 9/20 (2006.01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

A61L 9/20, 9/18, 9/16, 9/00, A61K 6/00

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y	RU 2664447 C1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "НАУЧНО-МЕДИЦИНСКАЯ ФИРМА "АМБИЛАЙФ") 04.10.2017, реферат, с. 5, строки 14-36, с. 12, строки 23-38	1-7
Y	RU 101635 U1 (ООО "ТЕМАКОНСАЛТИНГ") 27.01.2011, формула, с.3, строки 1-6, с.4, строки 8-15, с.5, строки 13-24, 40-46, с.6, строки 1-17, 33-34	1-7
Y	EA 201300724 A2 (ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "АККА ТЕС") 30.04.2014, с.1, абз.1, с. 3, абз.3, с.5, абз.3, абз.6-с.6, пункт формулы 3	1-7
Y	RU 197893 U1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТВК") 04.06.2020, с.6, строки 6-8	1-7
A	US 9511163 B2 (JIMCO A/S) 06.12.2016	1-7
A	WO 2020/132224 A1 (VITAL VIO, INC) 25.06.2020	1-7

☐ последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:
«A» - документ, определяющий общий уровень техники
«D» - документ, приведенный в евразийской заявке
«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее
«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.
"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«T» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения
«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности
«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории
«&» - документ, являющийся патентом-аналогом
«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **03/09/2021**

Уполномоченное лицо:
Начальник Управления экспертизы

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1602592177464
Владелец: CN=Рогожин
Действителен: 13.10.2020-13.10.2021

Д.Ю. Рогожин