ЗДАНИЯ ПРОТИВ ВИРУСОВ

КСЕНИЯ АГАПОВА

Кризис 2020 года, связанный с пандемией коронавируса, обратил наше внимание на самую базовую и от этого часто игнорируемую ценность – здоровье. Очень хочется верить, что позитивная сторона сложившейся ситуации будет состоять в том, что большее внимание будет обращено на отрасль, которая обеспечивает нам эту базовую ценность - медицину. И в свете этого намечающегося тренда нужно сделать особый акцент на превентивную медицину - набор средств и мероприятий, которые позволяют нам избегать или сокращать риски заболеваний, чтобы не перегружать медицинские учреждения и жить полноценно и качественно.

В контексте превентивной медицины особая роль отводится среде, окружающей нас. Так как более 90 % всего времени жизни современный человек проводит в искусственной среде, то важно знать о роли зданий в превенции заражения и распространения вирусных заболеваний. Поэтому в статье речь пойдет о возможных рисках, связанных с качеством внутренней среды, и критериях стандарта WELL, которые позволяют определить способы минимизации этих рисков.

Знание о здоровых зданиях лежит на пересечении двух дисциплин - медицины и строительной технологии. Поэтому начать хочется с целеполагающего направления: понимания, как среда влияет на наш иммунитет, который играет важнейшую роль в ответе на вирусные инфекции.

Качество воздушной среды - фактор влияния на здоровье человека

Чистый воздух - важнейший компонент нашего здоровья. Загрязнение воздуха является главной экологической причиной преждевременной смертности, ежегодно вызывая приблизительно 7 млн (или одну из восьми) преждевременных смертей во всем мире. Проблема поддержания качества воздуха в помещении комплексная, относящаяся и к инженерным системам, и к выбору материалов отделки, и к качественному обслуживанию систем. Причинами ухудшения качества воздуха в помещении могут быть:

1. ***Наружные источники загрязнения – качество воздуха снижается в результате выделения загрязнителей из материалов отделки, внутренних источников горения и утечек воды.***

Неудовлетворительная вентиляция помещений может не справиться с этими источниками, подвергая нас воздействию летучих органических соединений (ЛОС), полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) и микробных болезнетворных микроорганизмов.

2. ***Использование поверхностей, на которых могут накапливаться переносимые воздухом микроорганизмы.***

Все эти загрязняющие вещества способствуют возникновению целого ряда негативных последствий для здоровья, таких как астма, аллергия и другие заболевания верхних дыхательных путей. Кроме того, проблемы с качеством воздуха могут снижать производительность труда и приводить к возникновению так называемого "синдрома больного здания" (СБС), при котором не могут быть выявлены ни болезнь, ни ее причина, но при этом негативные последствия для здоровья связаны с временем, проведенным в здании. Симптомы СБС включают в себя различные неспецифические симптомы, такие как раздражение глаз, кожи и дыхательных путей, а также головную боль и усталость, ухудшение иммунитета.

Сезонные колебания содержания пыльцы в воздухе могут вызывать астму и аллергию у чувствительных людей. Аналогичным образом, воздействие высоких концентраций грубых и мелких частиц, поступающих извне, может привести к раздражению дыхательных путей и ассоциируется с ростом рака легких, а также сердечно-сосудистых заболеваний и смертности.

ИММУНИТЕТ

Иммунная система представляет собой сложную когорту узкоспециализированных клеток, белков, тканей и органов, составляющих систему защиты организма от возбудителей внутренних и внешних болезней. На нее влияет кумулятивный эффект токсинов, плохой сон, питание и стресс. Неспособность поддерживать надлежащую иммунную функцию может привести к увеличению числа инфекций, вызываемых бактериальными и вирусными патогенами, и способствовать развитию хронических заболеваний, таких как диабет, сердечно-сосудистые или респираторные заболевания и даже рак.

ЛЕТУЧИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

ЛОС включают бензол (классифицированный EPA, как канцероген), формальдегид и другие химические соединения, которые при высоких концентрациях могут привести к раздражению носа и глотки и были связаны с лейкемией, детской астмой и другими респираторными расстройствами. Уровень летучих органических соединений может быть в 5 раз выше в помещении, чем на открытом воздухе.

Углеродные фильтры предназначены для поглощения ЛОС и других летучих загрязняющих веществ, включая самые крупные частицы, в то время как фильтры тонкой очистки предназначены для работы с более мелкими частицами. Некоторые обстоятельства оправдывают увеличение инвестиций в стратегии очистки воздуха. Например, близость к дорогам с интенсивным движением, производственные предприятия и сезонные колебания могут повлиять на качество наружного воздуха, увеличивая содержание озона и летучих органических соединений, и, в свою очередь, снижая качество воздуха в помещении. Аналогичным образом, климат с высоким уровнем влажности и недостаточной вентиляцией внутри помещений может способствовать развитию плесени и спор в помещении.

Требования стандарта WELL на страже здоровья

Стандарт строительства WELL расширяет требования к зданиям за счет включения стандартов проектирования от представителей других индустрий, таких как Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). Критерии, содержащиеся в строительном стандарте WELL, направлены на укрепление и усиление иммунного здоровья. Использование нетоксичных материалов ограничивает воздействие химических веществ, ослабляющих иммунную функцию. Системы фильтрации воды и воздуха ограничивают воздействие бактериальных и вирусных патогенов и аллергенов. Кроме того, в состав WELL входят критерии, внедрение которых снижает стресс и улучшает питание и физическую форму, что способствует укреплению иммунной системы.

Чтобы свести к минимуму передачу инфекции при контакте с антисанитарными поверхностями, стандарт WELL предусматривает подход, сочетающий установку соответствующих материалов с внедрением эффективных протоколов для регулярного проведения дезинфекции на целевых участках.

Часть критериев WELL направлена на улучшение качества рециркулируемого воздуха в помещении за счет реализации передовых стратегий очистки воздуха. Так, фильтры с активированным углем в основных воздуховодах для фильтрации рециркулируемого воздуха помогают нейтрализовать ЛОС. А в зданиях с рециркуляцией воздуха, в помещениях которых постоянно находятся 10 и более человек, для обработки рециркулируемого воздуха используется одна из следующих процедур или технологий, либо интегрирован-

ная в центральную вентиляционную систему, либо автономная установка: ультрафиолетовое гермицидное облучение или фотокаталитическое окисление.

Поддержание качества внутреннего воздуха — это вопрос, требующий постоянного внимания. Поэтому современные инновационные разработки связаны прежде всего с организацией и мониторингом правильной среды в помещении - например, мониторы качества воздуха, системы автоматизации и диспетчеризации зданий. Чем больше пользователи осведомлены о качестве окружающей среды - тем больше вероятность, что они будут пребывать в здоровой среде и тем самым улучшат свое здоровье.

Воздушная среда и эпидемиологические риски

Важно понимать от какого типа инфекции мы пытаемся защититься - вирусной или бактериальной, поскольку способы защиты сильно различаются. Современные представления в медицине признают наиболее важными физические факторы окружающей среды, помогающие в деле борьбы с заражениями. Если мы имеем дело с вирусными инфекциями - тут прежде всего необходимо минимизировать передачу заразы от больных людей к здоровым. Такая передача, в основном, осуществляется воздушно-капельным путем, и поэтому важно следить за качеством воздуха.

1. Воздух должен быть чистым.
Этому способствует увеличение воздухообмена. Воздухообмен в офисных помещениях - 60 м^3/ч на человека будет достаточным для минимизации заражений. При этом простого проветривания вряд ли будет достаточно - при проветривании не учитывается скорость воздуха / ветер / объем проходящего через отверстие воздуха. Факторы риска - поддержание вентиляционных установок в хорошем состоянии: во-первых, своевременная замена фильтров, во-вторых, снижение мощности самой вентиляционной установки в процессе длительной эксплуатации. Сейчас существуют достаточно тонкие (и дорогие) фильтры способные удержать даже бактериальную инфекцию. Фильтров, способных задержать вирусную инфекцию, на рынке не существует.

2. Воздух должен быть влажным.
Механизм воздействия влажности воздуха на передачу инфекции до конца не изучен, но достоверно известно, что при влажности более 80 % передача инфекции практически прекращается. С пиками сухости воздуха (влажность 10–20 %) в период отопления, помимо прочего, связывают максимальные вспышки заболеваемости.

Но использовать искусственное увлажнение тоже нужно с умом. При неправильной эксплуатации увлажнители сами могут стать причиной заболевания. Так, самое известное заболевание, связанное с искусственной средой - это легионеллез. Это бактериальное заболевание, которое поражает легкие человека. Главная опасность этого заболевания - и сейчас это как нельзя актуальная информация - что бактерия легионеры может жить в легких довольно долго и начать активно размножаться в случае сопутствующих легочных заболеваний - например, коронавируса.

Для того, чтобы системы воздухообработки не заразились бактериями легионеллы (болезнь легионеров) важно обеспечить отсутствие застойной воды температурой 20–60 °C и ее смешение с воздухом. То есть оптимальные увлажнители – паровые, которые увлажняют воздух стерильным паром.

Кроме того, повышение уровня влажности может привести к увеличению выделения газов, например увеличение относительной влажности на 35 % может увеличить выделение формальдегида в 1,8–2,6 раза.

Критерии WELL направлены на ограничение роста болезнетворных микроорганизмов, уменьшение остаточного газовыделения и поддержание температурного комфорта путем обеспечения соответствующего уровня влажности. При этом, согласно стандарту WELL в проекте необходимо заложить технологии, позволяющие вентиляционной системе постоянно

поддерживать относительную влажность воздуха в пределах от 30 до 50 % путем добавления или удаления из воздуха влаги.

Выбор материалов и правильное проектирование для защиты здоровья

Большинство людей надеется на новые отделочные материалы или противовирусные/противомикробные технологии, которые применяются в производстве строительных материалов или при отделке жилых помещений и офисов, как на эффективный способ защитить здоровье. Тем не менее, такие материалы применяются, в основном, на производствах, например в пищевой промышленности, или в медицинских учреждениях, т.е. там, где их применение оправдано.

Антимикробная активность на поверхностях может ускорить естественную скорость гибели микробных клеток. Антимикробные поверхности способны убивать микроорганизмы при контакте с ними без вымывания значительного количества антимикробных материалов в окружающую среду. Отделка ими помещений не спасет большинство людей от вирусов, а при качественном обслуживании и поддержании чистоты факторов развития патогенной среды внутри жилых офисных помещений мало.

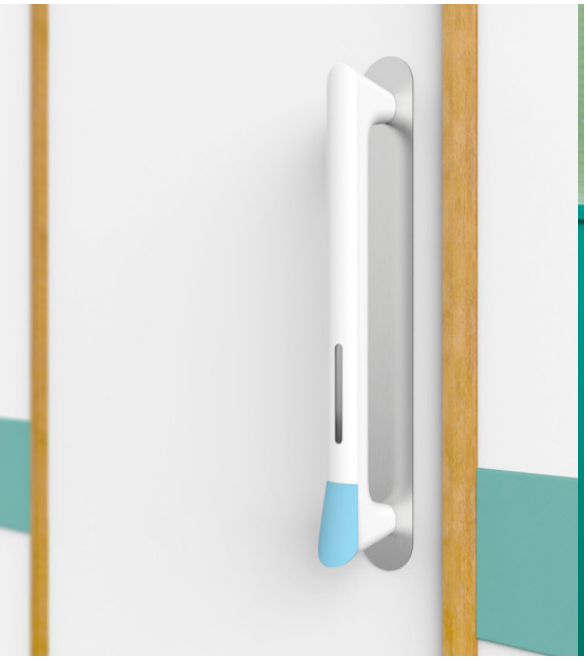
В любом случае, при проектировании нужно обращать внимание на влагоустойчивость материалов и легкость их очистки, избегать зон, где поверхность будет сложно очистить, или дизайна фурнитуры, предполагающего швы. Выбор интерьера, способного к легкому очищению (гладкие и свободные от дефектов, видимых невооруженным глазом, поверхности, гладкие сварные швы и соединения без острых внутренних углов, углов и трещин), - главный метод борьбы за предотвращение любого инфекционного заболевания. Даже углы в здании должны выбираться таким образом, чтобы позволять легкую очистку. Альтернативой очистке является оборудование, использующее ультрафиолетовый свет с короткой длиной волны (UV-C), который эффективно уменьшает бактериальную нагрузку на поверхности, если они используются с достаточной частотой, чтобы предотвратить восстановление биолота.

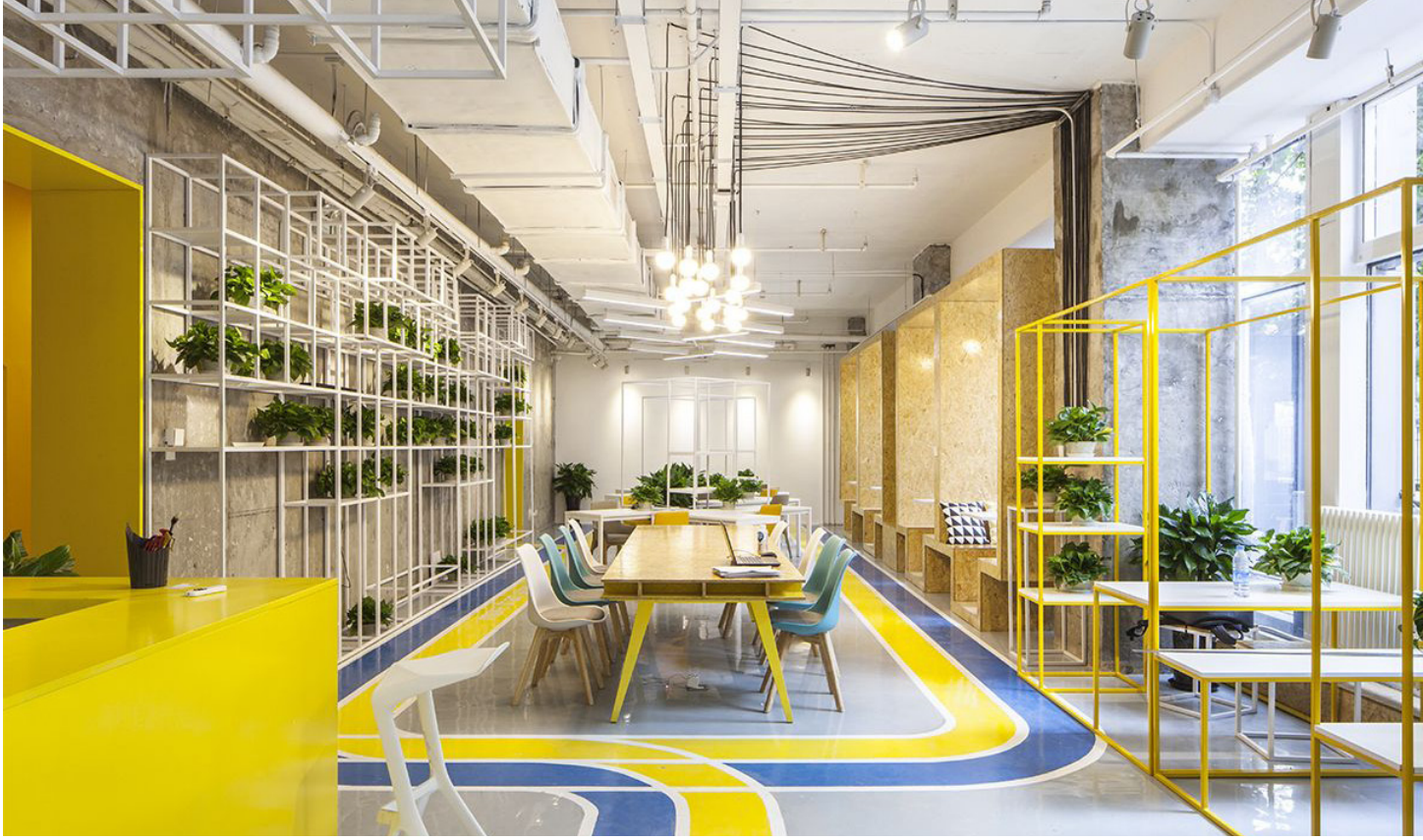
Еще важно отметить, что для всех помещений с большим трафиком, уменьшить распространение инфекции помогут бесконтактные методы управления приборами освещения и сантехникой, например смесители с ИК-датчиками.

Воздействие света на здоровье человека

Многочисленные физиологические процессы, в том числе связанные с повышенной тревожностью, пищеварением и сном, иммунитетом, частично регулируются дисперсией и взаимодействием гормонов, участвующих в этом цикле работы организма. Рассмотрение светового воздействия особенно важно, учитывая роль, которую оно играет в правильной организации сна. Кроме того, расстройства и хроническое лишение сна связаны с повышенным риском возникновения определенных заболеваний, включая диабет, ожирение, депрессию, инфаркт, снижение защитных способностей организма и инсульт.

Любой свет, а не только солнечные лучи, вносит свой вклад в циркадный процесс. Учитывая, что люди проводят





большую активную часть дня в помещении, недостаточная освещенность или неправильный дизайн освещения могут привести к смещению циркадианной фазы, особенно в сочетании с неподходящим освещением ночью. Люди чувствительны к свету, и при нормальных условиях неправильное световое воздействие поздней ночью/ранним утром сдвинет наши ритмы вперед (фазовый сдвиг). Для поддержания оптимальных, должным образом синхронизированных циркадных ритмов организму необходимы периоды как яркого света, так и темноты.

"Право на свет" - так называется один из критериев стандарта WELL, который описывает воздействие достаточного количества солнечного света. Такое воздействие имеет решающее значение для здоровья и благополучия людей, зрительного комфорта и психологического и неврологического состояния. Близость к окнам, вид на улицу и дневной свет в закрытых помещениях являются одними из самых востребованных элементов дизайна. Поэтому здания должны в максимально возможной степени использовать дневной свет в качестве основного источника освещения. Цель критерия WELL - увеличение положительного воздействия от дневного света и обозреванием улицы путем ограничения расстояния между рабочими станциями (местами, где пользователь проводит большую часть времени) до окна: не менее 95 % всех рабочих станций должны быть расположены в пределах 12,5 м от атриума или окна с видом на улицу.

Правильная эксплуатация помещений – залог здоровья

Регулярная чистка является важной практикой, так как она помогает удалять потенциально опасные отходы и поддерживать здоровую окружающую среду в помещении. Однако используемые при этом многочисленные химические средства и неправильные методы очистки могут ухудшить качество воздуха в помещении. Вредные ингредиенты, содержащиеся в очистителях, могут вызвать раздражение глаз, носа, горла и кожи, а также наполнить летучими органическими соединениями окружающую среду внутри помещений, что может привести к негативным последствиям для здоровья, включая синдром больного здания (SBS). Правильный протокол очистки с использованием нетоксичных гипоаллергенных чистящих средств помогает уменьшить количество биолоидов, вредителей, экологических аллергенов и неприятных запахов, не вводя химических веществ, которые могут отрицательно повлиять на качество воздуха в помещении.

Плесень часто растет на охлаждающих змеевиках в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха из-за конденсации влаги и может попадать в воздух внутри здания. Она также может возникать на стенах или внутри них из-за подтопления или неправильной отделки во влажных помещениях, например на кухнях и в ванных комнатах. Споры плесени могут вызывать астму, головные боли, аллергию и другие респираторные заболевания.

Интенсивное искусственное проветривание здания или промывка здания (an air flush - англ.) - это метод, при котором воздух нагнетается в здание после завершения строительства и перед заселением с целью удаления или уменьшения количества загрязняющих веществ, таких как летучие органические соединения (VOC) и твердые частицы, непреднамеренно попадающие

в помещение во время строительства. Промывка воздуха улучшает качество воздуха в помещении, ограничивая воздействие интенсивного периода загрязнения. Промывка воздуха может проводиться периодически и включает в себя мероприятия по временному усилению воздухообмена помещений на 1 м^2 (например необходимо прогнать 4 000 м^3 воздуха на 1 м^2 площади здания за неделю в отсутствие людей).

Поддержание здорового образа жизни

Наряду с отсутствием физической активности, неправильное питание является основным фактором, способствующим распространению эпидемии избыточного веса, увеличению риска сердечно-сосудистых заболеваний, диабета и рака. Во всем мире в 2014 году более 1,9 млрд взрослых людей (39 %) имели избыточный вес, из которых более 600 млн (13 %) страдали ожирением. Как видим ожирение можно назвать не просто эпидемией, а глобальной пандемией. Питание в вопросах поддержания здоровья, контроля веса, сохранения иммунных функций организма и профилактики хронических заболеваний играет ключевую роль. К счастью, решения о покупке и потреблении продовольствия, модели питания и методы приготовления пищи – все это как проблемы, так и возможности для улучшения состояния здоровья.

Различные социальные, экономические, физиологические и экологические факторы могут влиять на индивидуальное диетическое поведение; одним из них является антропогенная среда. Расстояние и доступ к продуктовым магазинам и другим местам, где есть свежие фрукты и овощи, доступ к фермерским рынкам, использование принципов поведенческой экономики в кафетериях, повышение доступности здоровой пищи и сокращение маркетинга и наличия нездоровой пищи, предоставление информации о калориях и многие другие стратегии могут повлиять на наш выбор продуктов питания и общие диетические схемы. Стандарт WELL стремится реализовать стратегии и политику проектирования зданий, которые увеличат доступ к здоровым продуктам питания, позволят людям делать более информированный выбор.

Ежегодно продовольственные компании тратят миллиарды долларов на маркетинг и рекламу нездоровой пищи для детей и взрослых, способствуя созданию среды, способствующей ожирению. Однако доступ к правильной информации о продуктах может помочь людям узнать и развить лучшие привычки питания. Кроме того, ограничение рекламных подсказок в отношении нездоровых продуктов питания также будет способствовать улучшению пищевых привычек.

Регулярные физические нагрузки необходимы для достижения оптимального здоровья, включая контроль веса, профилактику хронических заболеваний и поддержание физической формы и иммунитета. Американский колледж спортивной медицины, среди прочего, рекомендует всем здоровым взрослым заниматься аэробикой средней интенсивности не менее 30 минут пять дней в неделю, а силовыми упражнениями - не менее двух дней в неделю.

Однако большинство людей сегодня физически неактивны. Современный транспорт, приспособления для экономии физического труда и малоподвижные рабочие места создали условия, в которых миллионы людей не могут достичь минимального уровня активности, необходимого для поддержания здоровья и иммунитета. В среднем по миру 60 % всех людей не получают рекомендованного ежедневного 30-минутного минимума физической активности умеренной интенсивности, и поэтому считаются неактивными.

Хотя проблема недостаточной физической активности является многогранной, одним из известных факторов, влияющих на ее уровень, является антропогенная среда. Здесь важны привычка ходить пешком, доступность общественного транспорта, использование спортивного транспорта, наличие средств физической активности рядом с рабочими местами и домами, доступность лестниц в зданиях, и многие другие факторы.

Стандарт WELL признает стратегии, способствующие развитию физической активности, которые могут быть реализованы в условиях городской застройки с целью поощрения физической нагрузки и снижения сидячего образа жизни, помогая таким образом бороться с ожирением и другими хроническими заболеваниями, повышать иммунитет.

И, конечно, нельзя забывать о мытье рук

Мытьё рук является одним из наиболее важных и эффективных средств снижения передачи болезнетворных микроорганизмов через пищу и поверхности. Пищевые заболевания, отвечая примерно за 48 миллионов болезней, 128 тысяч госпитализаций и 3 тысяч смертей, происходящих в США каждый год, являются основной причиной предотвратимых болезней и смерти, неблагополучия и предотвратимого экономического бремени. Регулярное мытье рук с водой с мылом помогает уменьшить распространение нежелательных и потенциально опасных микробов. Кроме того, использование бумажных полотенец для высушивания рук более эффективно для удаления бактерий, чем использование воздушных сушилок. ●

ОБ АВТОРЕ

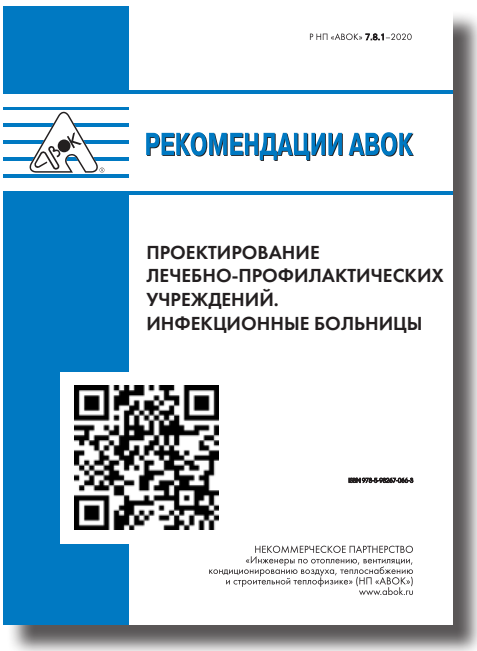
Ксения Агапова, международный оценщик, специалист по строительству и сертификации зданий по стандартам формирования здоровой среды.

СПЕШИТЕ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ!

РЕКОМЕНДАЦИИ НП «АВОК» 7.8.1-2020

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ. ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЬНИЦЫ»

и Приложение «Практические рекомендации. Инновационные технологии и оборудование инженерных систем инфекционных больниц»



В рекомендациях будут сформулированы требования к эффективному предотвращению распространения инфекции инженерными методами при обеспечении надежной изоляции больного, приведены технологические требования к помещениям инфекционных больниц, санитарно-гигиенические и противоэпидемические требования к планировочным решениям и организации воздухообмена и вентиляции, архитектурно-планировочные требования к проектированию, требования к организации теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, требования к организации воздухообмена в основных структурных подразделениях, требования к оборудованию.

В Приложение «Практические рекомендации. Инновационные технологии и оборудование инженерных систем инфекционных больниц» приглашаются компании, имеющие подтвержденный положительный опыт применения технических решений.

Планируемый выход издания –3–4 кв. 2020 г.

Реклама

РЕКОМЕНДАЦИИ НП «АВОК»
+7 (495) 621-8048, доб. 218 s.mironova@abok.ru abokbook.ru