

Крийт В.Е., Сладкова Ю.Н., Бадаева Е.А., Смирнов В.В., Зарицкая Е.В.

К ВОПРОСУ О ГИГИЕНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЯХ К КАЧЕСТВУ ВОЗДУХА ЗАКРЫТЫХ ПОМЕЩЕНИЙ НА ОБЪЕКТАХ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА НА СТАДИИ ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, 191036, Санкт-Петербург

Введение. В соответствии с Указом Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204¹ одной из национальных целей развития РФ является улучшение жилищных условий граждан. Увеличение объемов строительства стандартного жилья и внедрение передовых технологий в проектировании и строительстве приведут к необходимости разработки четкого регламента на проведение лабораторно-инструментальных исследований параметров среды обитания при вводе объектов строительства или реконструкции в эксплуатацию. Одним из наиболее значимых факторов среды обитания в связи с увеличением количества применяемых в строительстве новых строительных и отделочных материалов и, как следствие, эмиссией вредных веществ, является воздух закрытых (замкнутых) помещений, который не должен оказывать вредного воздействия на человека в соответствии со ст. 20 Федерального закона от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ².

Материал и методы. В нашей работе проанализированы результаты лабораторно-инструментальных исследований воздуха закрытых (замкнутых) помещений, отобранного на сдаваемых в эксплуатацию объектах, выполненных как классическими методами определения загрязняющих веществ, так и экспресс-методами с применением универсальных газоанализаторов.

Результаты. Рассмотрены основные проблемы, возникающие при проведении санитарно-эпидемиологической экспертизы полученных результатов.

Заключение. Обоснована необходимость разработки регламента на объем проводимых исследований воздуха закрытых (замкнутых) помещений для оценки объекта в целом с учётом лимитирующего показателя вредности определяемых веществ.

Ключевые слова: воздух закрытых (замкнутых) помещений; загрязняющие вещества; строительные и отделочные материалы; лабораторно-инструментальные исследования; санитарно-эпидемиологическая экспертиза.

Для цитирования: Крийт В.Е., Сладкова Ю.Н., Бадаева Е.А., Смирнов В.В., Зарицкая Е.В. К вопросу о гигиенических требованиях к качеству воздуха закрытых помещений на объектах жилищного строительства на стадии ввода в эксплуатацию. *Гигиена и санитария*. 2019; 98(6): 608-612. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-6-608-612>

Для корреспонденции: Крийт Владимир Евгеньевич, руководитель отд. комплексной гигиенической оценки физических факторов ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья» 191036, Санкт-Петербург, E-mail: kriyt@s-znc.ru

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования – Крийт В.Е., Сладкова Ю.Н.; сбор и обработка материала – Крийт В.Е., Сладкова Ю.Н., Зарицкая Е.В., Смирнов В.В.; статистическая обработка – Крийт В.Е., Сладкова Ю.Н., Бадаева Е.А.; написание текста – Сладкова Ю.Н.; редактирование – Крийт В.Е.; утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи – все соавторы.

Поступила 11.03.2019

Принята к печати 27.05.19

Опубликована 07.2019

Kriyt V.E., Sladkova Yu.N., Badaeva E.A., Smirnov V.V., Zaritskaya E.V.

ON THE ISSUE OF HYGIENIC REQUIREMENTS FOR AIR QUALITY OF ENCLOSED SPACES AT HOUSING CONSTRUCTION PROJECTS AT THE STAGE OF COMMISSIONING

North-West Public Health Research Center, 191036, Saint-Petersburg, Russian Federation

Introduction. In accordance with Presidential Decree No. 204 of May 7, 2018, one of the national development goals of the Russian Federation is to improve the living conditions of citizens. The increase in the volume of standard housing construction and the introduction of advanced technologies in the design and construction will lead to the need to develop clear rules for conducting laboratory and instrumental studies of human-environment parameters when commissioning construction or renovation facilities. The emission of harmful substances in the air of closed premises, which should not have a harmful effect on humans in accordance with art. 20 of the Federal Law of 30.03.1999, No. 52-FZ proved to be one of the most significant environmental factors due to the increase in the number of new buildings and finishing materials used in construction and, as a result.

Material and methods. In this paper, we analyzed the results of laboratory and instrumental studies of indoor air (enclosed) premises, selected at commissioned facilities, performed using both classical methods for the determination of pollutants, and express methods using universal gas analyzers.

Results. The obtained main problems arising during the sanitary-epidemiological examination of the results are considered.

¹ Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

² Федеральный закон от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

Conclusion. *The need to develop regulations for the amount of air research conducted in closed premises to evaluate the object as a whole, taking into account the limiting hazard indicator of the substances must be determined.*

Key words: *air closed premises; pollutants; construction and finishing materials; laboratory and instrumental studies; sanitary and epidemiological expertise.*

For citation: Kriyt V.E., Sladkova Yu.N., Badaeva E.A., Smirnov V.V., Zaritskaya E.V. On the issue of hygienic requirements for air quality of enclosed spaces at housing construction projects at the stage of commissioning. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2019; 98(6): 608-612. (In Russ.). DOI: 10.18821/0016-9900-2019-98-6-608-612

For correspondence: *Vladimir E. Kriyt*, MD, Ph.D., head of the Department of Complex Hygienic Assessment of Physical Factors, North-West Public Health Research Center, 191036, Saint-Petersburg, Russian Federation. E-mail: kriyt@s-znc.ru

Information about the author: Kriyt V.E., <https://orcid.org/0000-0002-1530-4598>;
Sladkova Yu.N., <https://orcid.org/0000-0003-1745-2663>; Badaeva E.A., <https://orcid.org/0000-0002-0398-854X>;
Smirnov V.V., <https://orcid.org/0000-0002-6627-494X>; Zareckaya E.V., <https://orcid.org/0000-0003-2481-1724>

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Contribution: the concept and design of the study – Kriyt V.E., Sladkova Yu.N.; collection and processing of material 0 Kriyt V.E., Sladkova Yu.N., Zaritskaya E.V., Smirnov V.V.; statistical processing – Kriyt V.E., Sladkova Yu.N., Badaeva E.A.; writing the text – Sladkova Yu.N.; editing – Kriyt V.E.

Received: 11 March 2019

Accepted: 27 May 2019

Published 07.2019

Введение

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204¹ одной из национальных целей развития Российской Федерации на период до 2024 г. является улучшение жилищных условий не менее 5 млн семей ежегодно. При разработке национального проекта в сфере жилья и городской среды будет необходимо обеспечить достижение следующих целей: обеспечение доступным жильём семей со средним достатком, увеличение объёма жилищного строительства не менее чем до 120 млн квадратных метров в год, обеспечение устойчивого сокращения непригодного для проживания жилищного фонда. Для достижения этих целей потребуются решение многих задач, в том числе по совершенствованию механизмов финансирования жилищного строительства, модернизации строительной отрасли и по повышению качества индустриального жилищного строительства (включая установление ограничений на использование устаревших технологий и стимулирование внедрения передовых технологий в проектировании и строительстве, совершенствование механизмов государственной поддержки строительства стандартного жилья), по снижению административной нагрузки на застройщиков, совершенствованию нормативно-правовой базы и порядка регулирования деятельности в сфере жилищного строительства и созданию механизмов переселения граждан из непригодного для проживания жилищного фонда.

Увеличение объёмов строительства стандартного жилья, внедрение передовых технологий в проектировании и строительстве, снижение административной нагрузки на застройщиков, а также трудности, возникающие при выявлении источников загрязнения в уже введённых в эксплуатацию зданиях, приведут к необходимости разработки чёткого регламента на проведение лабораторно-инструментальных исследований параметров среды обитания при вводе объектов строительства или реконструкции в эксплуатацию.

Одним из наиболее значимых факторов среды обитания в связи с увеличением количества применяемых в строительстве новых строительных и отделочных материалов и, как следствие, эмиссией вредных веществ, является воздух закрытых (замкнутых) помещений, который не должен оказывать вредного воздействия на человека в соответствии со ст. 20 Федерального закона от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ³. Качество воздуха является

одной из главных санитарно-гигиенических характеристик среды обитания каждого человека [1, 2]. В Руководстве ВОЗ⁴ неудовлетворительное качество воздуха внутри помещений расценивается как серьёзный фактор риска для здоровья человека, а важность данного вопроса обосновывается еще и тем, что люди проводят в помещении значительную часть времени. Результаты многих исследований показывают, что уровень химического загрязнения воздуха закрытых помещений до пяти раз превышает уровень загрязнения атмосферного воздуха [3–5].

В настоящее время исследования воздуха закрытых помещений проводятся в произвольно выбранных помещениях, количество которых составляет 5% от общего числа помещений с дополнительным отбором проб в 5% помещений на содержание аммиака (без предоставления информации о помещениях, строительство которых проводилось в холодный период года), в большинстве случаев без учёта применяемых строительных и отделочных материалов. Исследования выполняются по стандартному перечню показателей, включающему от 19 до 22 загрязняющих веществ, единому для помещений с полной или частичной отделкой и без отделки.

Цель работы – обоснование необходимости разработки регламента на объём проводимых исследований воздуха закрытых (замкнутых) помещений, позволяющего объективно оценить качество воздуха в помещениях всего объекта с учётом лимитирующего показателя вредности определяемых веществ.

Материал и методы

В нашей работе представлены результаты лабораторно-инструментальных исследований воздуха закрытых (замкнутых) помещений, отобранного на 20 объектах, сдаваемых в эксплуатацию в Санкт-Петербурге и Ленинградской области. Большая часть объектов сдавалась без отделки и только 15% – с отделкой. Анализ проб воздуха на соответствие ГН 2.1.6.3492–17⁵ был выполнен как классическими методами определения загрязняющих веществ, так и экспресс-методами с применением переносных универсальных газоанализаторов.

⁴ Руководство ВОЗ по качеству воздуха в помещениях: избранные загрязняющие вещества, Европейское бюро ВОЗ, резюме, 2011.

⁵ ГН 2.1.6.3492–17 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений».

³ Федеральный закон от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

Результаты

Были проанализированы результаты лабораторных исследований воздуха закрытых (замкнутых) помещений, отобранного на 20 объектах завершённого строительства, три из которых сдавались с отделкой. Отбор проб воздуха закрытых помещений проводился при температуре воздуха в помещениях в диапазоне 20,0–28,0°C и относительной влажности воздуха 30–60%. На 16 из 20 объектов воздух помещений исследовался на 19 показателей (5 объектов) и на 22 показателя (11 объектов), было проанализировано около 100 проб на комплекс показателей и дополнительно 300 проб на содержание аммиака. На четырёх из 20 объектов исследования воздуха помещений были выполнены переносными газоанализаторами универсального назначения ГАНК-4, было выполнено около 7 800 измерений в 137 помещениях без отделки для определения в воздухе 19 загрязняющих веществ.

Во всех исследованных пробах воздуха закрытых (замкнутых) помещений обнаружены разовые концентрации загрязняющих веществ (дигидросульфид (сероводород), метилбензол (толуол), диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (ксилол), этилбензол, ацетальдегид, бутилацетат, этилацетат, пропан-2-он (ацетон)) и среднесуточные концентрации загрязняющих веществ (свинец и его неорганические соединения (в пересчёте на свинец), азота диоксид, углерод оксид, аммиак, бензол, гидроксибензол (фенол), формальдегид, диметиламин, 1,2-дихлорэтан, этилбензол (стирол), ртуть, диметилфталат, гидрохлорид, метил-2-метилпроп-2-еноат (метилметакрилат)) не превышали действующие гигиенические нормативы.

При углублённом анализе полученных результатов было установлено, что в помещениях без отделки концентрации большей части определяемых загрязняющих веществ были меньше нижней границы диапазона измерений методик определения конкретных веществ (НПО), практически на уровне НПО были концентрации ртути и свинца и только концентрации диоксида азота достигали 0,031 мг/м³, аммиака – 0,038 мг/м³ (при ПДКсс 0,04 мг/м³), оксида углерода – 1,5 мг/м³ (при ПДКсс 3,0 мг/м³). В помещениях с отделкой ниже НПО были концентрации только 9 загрязняющих веществ, для двух из которых (формальдегид и диметиламин) НПО методик определения был на уровне ПДКсс.

Обсуждение

Объективная оценка качества воздуха закрытых (замкнутых) помещений возможна только при соблюдении определённых требований:

- применение обоснованного перечня определяемых загрязняющих веществ, учитывающего применяемые строительные и отделочные материалы;
- единый подход к проведению отбора проб воздуха и предварительной подготовке помещений, дающий возможность сопоставлять полученные результаты исследований;
- выбор методик для проведения исследований, обеспечивающих получение достоверных результатов и имеющих нижнюю границу диапазона определения не более 0,8 предельно допустимой концентрации (ПДК) загрязняющего вещества;
- оценка качества воздуха помещений с учётом лимитирующего показателя вредности загрязняющих веществ.

На сегодняшний день воздух закрытых (замкнутых) помещений перед вводом объектов в эксплуатацию исследуется на стандартный перечень показателей, включающий до 22 загрязняющих веществ.

Перечень из 19 наиболее гигиенически значимых веществ, загрязняющих воздушную среду помещений жилых зданий, был изначально представлен в СанПиН 2.1.2.1002–00⁶, который 15.08.2010 г. был отменён, а во введённый взамен СанПиН 2.1.2.2645–10⁷ данный перечень уже не вошел. Сейчас аналогичный перечень, включающий загрязняющие вещества внешнего генеза (поступление которых возможно с наружным атмосферным воздухом) и внутреннего генеза (выделение которых возможно из строительных и отделочных материалов), представлен в Постановлении Правительства Российской Федерации от 28.01.2006 г. № 47⁸: оксид азота, аммиак, ацетальдегид, бензол, бутилацетат, диметиламин, 1,2-дихлорэтан, ксилол, ртуть, свинец и его неорганические соединения, сероводород, стирол, толуол, оксид углерода, фенол, формальдегид, диметилфталат, этилацетат и этилбензол. В последнее время этот перечень расширен и включает уже не 19, а 22 показателя. К перечисленным выше загрязняющим веществам добавлены гидрохлорид, метил-2-метилпроп-2-еноат (метилметакрилат) и пропан-2-он (ацетон). Для помещений без отделки этот перечень необоснованно расширен и экономически нецелесообразен, а относительно помещений с отделкой нет полной гарантии, что он учитывает все применённые при строительстве и проведении отделочных работ материалы. Применение единого перечня целесообразно только в том случае, когда отсутствует достоверная информация о применяемых при строительстве и отделке материалах. В данном случае минимально необходимый перечень должен включать не менее 26–30 наиболее часто определяемых в воздухе закрытых помещений загрязняющих веществ [6, 7]. Потребуется дополнительно определять в воздухе помещений акрилонитрил (проп-2-еннитрил), тетрахлорметан (четырёххлористый углерод), трихлорметан (хлороформ), трихлорэтилен, фталевый ангидрид (изобензофуран-1,3-дион), хлорэтен (винилхлорид, хлористый винил), эпихлоргидрин ((хлорметил)оксиран), что позволит учесть основные виды полимеров, применение которых было возможно при проведении строительных и отделочных работ.

Учёт применяемых строительных и отделочных материалов при составлении перечня загрязняющих веществ, подлежащих определению, позволит получить объективную и полную оценку качества воздуха закрытых (замкнутых) помещений, а для помещений без отделки – сократить в разы объём проводимых исследований [8]. Для основных видов полимеров, применяемых для изготовления строительных и отделочных материалов, в Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требованиях к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю), приведены показатели безопасности (по 2–6 показателей на каждый из 14 наименований полимеров). Ориентировочные перечни выделяющихся веществ, подлежащих определению при санитарно-химических исследованиях основных типов полимерных строительных материалов, представле-

⁶ СанПиН 2.1.2.1002–00 «Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям».

⁷ СанПиН 2.1.2.2645–10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях».

⁸ Постановление Правительства Российской Федерации от 28.01.2006 г. № 47 «Об утверждении Положения о признании помещения жилым помещением, жилого помещения непригодным для проживания, многоквартирного дома аварийным и подлежащим сносу или реконструкции, садового дома жилым домом и жилого дома садовым домом».

ны в МУ 2.1.2.1829–04⁹. Для каждого из представленных наименований полимеров подлежит определению от 4 до 26 показателей. Необходимо отметить, что в данных перечнях для всех представленных полимеров определению подлежат 57 загрязняющих веществ, 4 из которых имеют только ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ), а 8 – не имеют гигиенических нормативов.

Вторым немаловажным условием объективной оценки качества воздуха закрытых (замкнутых) помещений является единый подход к проведению отбора проб и предварительной подготовке помещений. Для выполнения этого условия необходимо конкретизировать порядок отбора проб воздуха, дополнить и уточнить положения имеющихся методических документов [9–11].

Анализ протоколов лабораторных исследований показывает, что отбор проб воздуха в помещениях при сдаче объектов в эксплуатацию проводится в соответствии с документами, имеющими разное назначение и существенные различия в методических подходах. Так, ГОСТ Р ИСО 16000-1–2007¹⁰ устанавливает общие положения для разработки методики отбора проб и предназначен для мониторинга загрязняющих веществ в воздухе закрытых (замкнутых) помещений, а исследования в натуральных условиях в соответствии с МУ 2.1.2.1829–04, выполненные в условиях накопления загрязняющих веществ в воздухе помещения, позволяют выявлять некачественные строительные и отделочные материалы.

Несколько реже отбор проб проводится в соответствии с общими требованиями 4 раздела РД 52.04.186–89¹¹ или ГОСТ 17.2.3.01–86¹², которые регламентируют требования к отбору проб атмосферного воздуха городских и сельских поселений и имеют весьма опосредованное отношение к отбору проб воздуха закрытых (замкнутых) помещений.

Кроме того, имеется много документов, устанавливающих правила отбора проб для конкретных веществ. Наиболее часто применяются ГОСТ Р 57256–2016¹³ и ГОСТ Р ИСО 16000-2–2007¹⁴, а также разделы отбора проб методик измерений.

Отсутствие единого подхода к выбору контрольных точек, высотам проведения измерений, условиям отбора проб и предварительной подготовке помещений приводит к несопоставимости полученных результатов.

Особое внимание следует уделить результатам измерений, выполненных переносными универсальными газоанализаторами типа ГАНК-4. Испытательные лаборатории в соответствии с областью аккредитации проводят измерения как в соответствии с руководством по эксплуатации прибора, так и по аттестованным методикам, имеющим разные диапазоны измерений (см. таблицу).

В соответствии с письмом Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 26.09.2007 г. № 10-1ФЦ/3780¹⁵ приме-

Сравнение чувствительности методик проведения измерений универсальным переносным газоанализатором ГАНК-4

Определяемое загрязняющее вещество	Диапазон измерения массовой концентрации загрязняющего вещества, мг/м ³	
	методика выполнения измерений газоанализатором ГАНК-4 ФР.1.31.2009.06144*	руководство по эксплуатации газоанализатора ГАНК-4
Гидроксibenзол (фенол)	0,0018–0,15	0,0015–0,15
Формальдегид	0,0018–0,25	0,0015–0,25
Аммиак	0,024–10	0,02–10

Примечание.* – ФР.1.31.2009.06144 «Методика выполнения измерений массовой концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе газоанализатором ГАНК-4» (МВИ-4215-002-56591409–2009).

нение газоанализаторов универсального назначения возможно при наличии аттестованных методик и в качестве экспресс-анализатора (индикатора) на наличие вредных веществ.

Для веществ рефлекторно-резорбтивного действия, которые составляют более 40% определяемых в воздухе закрытых помещений загрязняющих веществ и имеют как миксимальную разовую, так и среднесуточную предельно допустимую концентрацию, в настоящее время применяется практика отбора проб только на соответствие среднесуточной концентрации. К этим веществам относятся аммиак, гидроксibenзол (фенол) и формальдегид, являющиеся веществами сильного раздражающего действия и, по сути, маркерами качества воздуха закрытых помещений [12, 13]. Для данных загрязняющих веществ необходимо проводить не только долговременный отбор проб на соответствие среднесуточному нормативу, который обычно проводится в естественных условиях эксплуатации, но и кратковременный отбор проб для оценки максимального воздействия, который проводится с учётом времени уравнивания концентраций [14].

Во избежание получения необъективных суждений о качестве воздуха закрытых (замкнутых) помещений немаловажное значение имеет выбор методик проведения исследований. В соответствии с ГОСТ 17.2.4.02–81¹⁶ метод должен обеспечивать измерение с указанной погрешностью, не превышающей $\pm 25\%$, концентраций загрязняющих веществ в пределах от 0,8 до 10 ПДК. Однако Испытательные лаборатории при проведении исследований воздуха закрытых (замкнутых) помещений применяют методики, не соответствующие по чувствительности ПДК определяемых загрязняющих веществ. В качестве примера можно привести две наиболее часто встречающиеся в протоколах лабораторных исследований методики:

- ФР.1.31.2016.23399 (РД 52.04.823–2015) «Массовая концентрация формальдегида в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом с ацетилацетоном», диапазон измерения концентраций формальдегида по данному методу составляет 0,01–0,20 мг/м³ при ПДК_{сс} в атмосферном воздухе 0,01 мг/м³;
- РД 52.04.186–89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы» (п. 5.3.1.2), диапазон измерения концентраций диметиламина по данному методу составляет 0,0025–0,1 мг/м³ при ПДК_{сс} в атмосферном воздухе 0,0025 мг/м³.

¹⁶ ГОСТ 17.2.4.02–81 «Охрана природы (ССОП). Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ».

⁹ МУ 2.1.2.1829–04 «Санитарно-гигиеническая оценка полимерных и полимеросодержащих строительных материалов и конструкций, предназначенных для применения в строительстве жилых, общественных и промышленных зданий».

¹⁰ ГОСТ Р ИСО 16000-1–2007 «Воздух замкнутых помещений. Часть 1. Отбор проб. Общие положения».

¹¹ РД 52.04.186–89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы».

¹² ГОСТ 17.2.3.01–86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населённых пунктов».

¹³ ГОСТ Р 57256–2016 «Воздух замкнутых помещений. Отбор проб при определении аммиака».

¹⁴ ГОСТ Р ИСО 16000-2–2007 «Воздух замкнутых помещений. Часть 2. Отбор проб на содержание формальдегида. Основные положения».

¹⁵ Письмо Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 26.09.2007 года № 10-1ФЦ/3780 «По вопросу применения газоанализаторов».

Заключение

На сегодняшний день крайне актуальной является разработка регламента на объём проводимых исследований воздуха закрытых (замкнутых) помещений, который позволил бы объективно оценить качество воздуха на всём объекте:

- достаточное для объективной характеристики объекта количество исследованных помещений, учитывающее равномерное распределение по зданию, функциональное назначение и время нахождения;
- перечень определяемых показателей должен соответствовать перечню загрязняющих веществ, выделение которых возможно из применяемых строительных и отделочных материалов. Нецелесообразно применение единого стандартного перечня показателей для помещений с полной или частичной отделкой и без отделки;
- для веществ рефлекторно-резорбтивного действия, которые имеют максимальный разовый и среднесуточный норматив, необходимо проводить отбор проб не только на соответствие ПДКсс, но и на соответствие ПДКмр, выполняемый с учётом времени уравнивания концентраций и позволяющий получить информацию о величине максимальных содержаний загрязняющего вещества;
- применяемые для определения загрязняющих веществ методики должны соответствовать по чувствительности ПДК;
- применение газоанализаторов универсального назначения возможно только при наличии аттестованных методик на проведение измерений. Данные приборы могут применяться в качестве экспресс-анализатора (индикатора) на наличие вредных веществ.

Литература

1. Костенко В.А. Европейские, американские и российские нормативные требования к вентиляции и кондиционированию. *Техника. Технологии. Инженерия*. 2017; 2: 6-10.
2. Дударев А.А., Сорокин Г.А. Актуальные проблемы гигиены труда и профессиональной патологии офисных работников. *Медицина труда и промышленная экология*. 2012; 4: 1-8.
3. Зарипова Л.Р., Иванов А.В., Тафеева Е.А. Внутрижилищная среда и здоровье населения. *Современные проблемы науки и образования*. 2015; 5: 161.
4. Дедкова Л.А., Лисецкая Л.Г. Эмиссия формальдегида в воздух закрытых помещений. *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН*. 2011; 3 (79), ч. 2: 76-9.
5. Дударев А.А., Турубаров В.И. Искусственная ионизация воздуха, как показатель качества воздушной среды (гигиенические, медицинские и технические аспекты). В кн.: Сотников А.Г., ред. *Процессы, аппараты и системы кондиционирования воздуха и вентиляции. Теория, техника и проектирование на рубеже столетий*. СПб.: АТ-Publishing; 2005; т. 2, часть 1, раздел 9.3: 298-317.
6. Кирьянова М.Н., Маркова О.Л., Иванова Е.В. Актуальные вопросы качества воздушной среды офисных помещений. В кн.: *Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Профилактическая медицина - 2017»*. СПб.; 2018; ч. II: 9-14.
7. Новацкий В.Е., Сладкова Ю.Н., Зарицкая Е.В. Отбор проб для оценки качества воздуха закрытых помещений общественных зданий. В кн.: *Материалы XII Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей «Российская гигиена - развивая традиции, устремляемся в будущее»*. СПб.; 2018; т. 2: 728-30.
8. Сладкова Ю.Н., Смирнов В.В., Зарицкая Е.В. К вопросу о гигиеническом нормировании микроклимата и качестве воздуха офисных помещений. *Медицина труда и промышленная экология*. 2018; 5: 35-9.
9. Дорогова В.Б. Особенности отбора проб атмосферного воздуха и воздуха закрытых помещений для определения загрязняющих веществ. *Гигиена и санитария*. 2010; 6: 85-6.
10. Якубова И.Ш., Дадали Ю.В., Мельцер А.В., Аликбаева Л.А., Жирнов А.Ю., Андреева М.А. и др. Методические вопросы мониторинга аммиака в воздухе закрытых помещений. *Гигиена и санитария*. 2016; 95(10): 917-22.
11. Сладкова Ю.Н., Зарицкая Е.В., Смирнов В.В. Актуальные вопросы оценки качества воздуха закрытых помещений жилых и общественных зданий. В кн.: *Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Профилактическая медицина - 2017»*. СПб.; 2018; ч. III: 73-7.
12. Зарицкая Е.В., Сладкова Ю.Н., Смирнов В.В. Воздух помещений: актуальные проблемы, влияние на здоровье, меры профилактики. *Санитарный врач*. 2018; 4(171): 49-55.
13. Неплохов А.А., Салихова Л.Р., Неплохов А.И., Дунаев В.Н. Риск для здоровья населения при воздействии химических веществ в воздухе закрытых помещений и селитебных территорий промышленного города. *Гигиена и санитария*. 2009; 4: 89-90.
14. Крийт В.Е., Сладкова Ю.Н. Основные проблемы гигиенического нормирования микроклимата жилых и общественных зданий. В кн.: *Материалы XIII Ежегодной всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Здоровье - основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения»*. СПб.; 2018; т. 13; ч. II: 843-53.

References

1. Kostenko V.A. European, American and Russian regulatory requirements for ventilation and air conditioning. *Tekhnika. Tekhnologii. Inzheneriya*. 2017; 2: 6-10. (in Russian)
2. Dudarev A.A., Sorokin G.A. Actual problems of occupational health and occupational pathology of office workers. *Medicina truda i promyshlennaya ehkologiya*. 2012; 4: 1-8. (in Russian)
3. Zaripova L.R., Ivanov A.V., Tafeyeva E.A. Housing environment and public health. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2015; 5: 161. (in Russian)
4. Dedkova L.A., Liseckaya L.G. Formaldehyde emission into indoor air. *Byulleten' VSNC SO RAMN*. 2011; 3 (79), ch. 2: 76-9. (in Russian)
5. Dudarev A.A., Turubarov V.I. Artificial air ionization as an indicator of air quality (hygienic, medical and technical aspects). In: *Sotnikov A.G., ed. Processes, apparatus and systems of air conditioning and ventilation. Theory, technology and design at the turn of the century*. SPb.: AT-Publishing; 2005; т. 2, chast' 1, razdel 9.3: 298-317. (in Russian)
6. Kir'yanova M.N., Markova O.L., Ivanova E.V. Topical issues of air quality in the air of enclosed spaces. In: *Materials of the All-Russian scientific-practical conference with international participation «Preventive medicine – 2017»*. SPb.; 2018; ch. II: 9-14. (in Russian)
7. Novackij V.E., Sladkova YU.N., Zarickaya E.V. Sampling to assess the air quality of enclosed public buildings. In: *Materials of the XII All-Russian Congress of Hygienists and Sanitary Physicians «Russian hygiene - by developing traditions, we aspire to the future»*. SPb.; 2018; т. 2: 728-30. (in Russian)
8. Sladkova YU.N., Smirnov V.V., Zarickaya E.V. On the issue of hygienic regulation of microclimate and air quality in office premises. *Medicina truda i promyshlennaya ehkologiya*. 2018; 5: 35-9. (in Russian)
9. Dorogova V.B. Features of sampling of atmospheric air and indoor air for the determination of pollutants. *Gigiena i sanitariya [Hygiene and Sanitation, Russian journal]*. 2010; 6: 85-6. (in Russian)
10. Yakubova I.SH., Dadali YU.V., Mel'cer A.V., Alikbaeva L.A., ZHirnov A.YU., Andreeva M.A. et al. Methodical issues of monitoring ammonia in the air of enclosed spaces. *Gigiena i sanitariya [Hygiene and Sanitation, Russian journal]*. 2016; 95 (10): 917-22. (in Russian)
11. Sladkova YU.N., Zarickaya E.V., Smirnov V.V. Topical issues of air quality assessment of indoor premises of residential and public buildings. In: *Materials of the All-Russian scientific-practical conference with international participation «Preventive medicine – 2017»* SPb.; 2018; ch. III: 73-7. (in Russian)
12. Zarickaya E.V., Sladkova YU.N., Smirnov V.V. Indoor air: current problems, health effects, preventive measures. *Sanitarnyj vrach*. 2018; 4(171): 49-55. (in Russian)
13. Neplohov A.A., Salihova L.R., Neplohov A.I., Dunaev V.N. The risk to public health when exposed to chemicals in the air of enclosed spaces and residential areas of an industrial city. *Gigiena i sanitariya [Hygiene and Sanitation, Russian journal]*. 2009; 4: 89-90. (in Russian)
14. Kriyt V.E., Sladkova YU.N. The main problems of hygienic regulation of the microclimate of residential and public buildings. In: *Materials of the XIII Annual All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation «Health is the Basis of Human Potential: Problems and Solutions»*. SPb.; 2018; т. 13; ч. II: 843-53. (in Russian)