© Лебедев К.Ю., Копытенкова О.И., Выучейская Д.С., Леванчук А.В., Афанасьева Т.А., 2019
УДК 614.3; 629.7; 656.71; 771.553.9

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИАЭРОДРОМНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

К.Ю. Лебедев¹, О.И. Копытенкова¹, Д.С. Выучейская¹,
А.В. Леванчук², Т.А. Афанасьева²

¹ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора,
ул. 2-я Советская, д. 4, г. Санкт-Петербург, 191036, Россия

²ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора
Александра I», пр. Московский, д. 9, г. Санкт-Петербург, 190031, Россия

Рассмотрены проблемы гигиенического обоснования седьмой подзоны приаэродромных территорий (ПАТ) аэродромов гражданской авиации. Выявлено отсутствие методики оценки острого риска здоровью населения от воздействия шумового фактора, что затрудняет корректное обоснование размеров седьмой подзоны ПАТ с позиции шума. Обоснован дифференцированный подход к зонированию территории седьмой подзоны ПАТ для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, а также для рационального градостроительного зонирования. Представлены предложения по делению седьмой подзоны ПАТ по степени шумового воздействия. Представлены предложения по нормированию авиационного шума вблизи аэродромов по дневному, ночному и суточному индексу шума. Определены перспективы пересмотра действующих методических подходов к установлению размеров ПАТ с позиции риска.

Ключевые слова: приаэродромная территория, объект капитального строительства, воздушное судно, территориальное планирование, градостроительная деятельность, санитарно-эпидемиологическая экспертиза, риск для здоровья населения, авиационный шум.

Для цитирования: Лебедев К.Ю., Копытенкова О.И., Выучейская Д.С., Леванчук А.В., Афанасьева Т.А. Гигиенические аспекты градостроительной деятельности на приаэродромных территориях // Здоровье населения и среда обитания. 2019. № 10 (319). С. 46–49. DOI: <http://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-319-10-46-49>

K.Yu. Lebedev, O.I. Kopytenkova, D.S. Vyucheiskaya, A.V. Levanchuk, T.A. Afanas'eva □ HYGIENIC ASPECTS OF URBAN PLANNING ON THE AERODROME ENVIRONS □ North-West Public Health Research Center, 4 2nd Sovetskaya Str., 191036, Saint- Petersburg, Russia; Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, 9 Moskovsky pr., 190031, St. Petersburg, Russia.

We considered some hygiene reasons of the 7th subzone of aerodrome environs of civil aviation airport. It has been established that there is no method to assess the acute risk to public health from exposure to noise. This makes it difficult to determine the spatial quantity of the 7th subzone of aerodrome environs rationale for noise. A differentiated approach to the zoning of the 7th subzone of aerodrome environs to ensure sanitary and epidemiological well-being of the population, as well as for the rational urban zoning is justified. Proposals for the division of the 7th subzone of aerodrome environs by the degree of noise impact are presented. We presented proposals for rationing aviation noise near airfields by day, night and daily noise index. The prospects of revision of the existing methodological approaches to establishing the size of aerodrome environs on the basis of risk are determined.

Keywords: aerodrome environs, capital construction object, aircraft, spatial planning, urban planning, sanitary-epidemiological expertise, public health risk, aircraft noise.

For citation: Lebedev K.Yu., Kopytenkova O.I., Vyucheiskaya D.S., Levanchuk A.V., Afanas'eva T.A. Gigienicheskie aspekty gradostroitel'noi deyatel'nosti na priaerodromnykh territoriyakh [Hygienic aspects of urban planning on the aerodrome environs]. Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya, 2019, no. 10 (319), pp. 46–49. (In Russ.) DOI: <http://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-319-10-46-49>

В настоящее время в России и за рубежом нет единого подхода к решению комплекса проблем, сформировавшегося в вопросах обоснования размеров и характера использования приаэродромных территорий (ПАТ). В соответствии с Федеральным законом от 01.07.2017 № 135-ФЗ¹ (ст. 47) для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения устанавливается ПАТ. В Федеральном законе от 03.08.2018 № 342-ФЗ (ст. 104)² ПАТ обозначена как зона с особыми условиями использования территорий. На этой территории

выделяют семь подзон, в которых устанавливаются ограничения использования объектов недвижимости и осуществление деятельности^{3,4,5,6} [3, 5–9].

Подзона 1. Нахождение объектов, предназначенных для организации и обслуживания воздушного движения и воздушных перевозок, для обеспечения взлета, посадки, руления и стоянки воздушных судов.

Подзона 2. Нахождение объектов, предназначенных для обслуживания пассажиров и обработки багажа, грузов и почты, для обслуживания воздушных

¹ Федеральный закон от 01.07.2017 № 135-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования порядка установления и использования приаэродромной территории и санитарно-защитной зоны» (последняя редакция). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_219019/ (дата обращения: 07.03.2019).

² Федеральный закон от 03.08.2018 № 342-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71905510/> (дата обращения: 11.03.2019).

³ МР 2.1.10.0059–12 «Оценка риска здоровью населения от воздействия транспортного шума». URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200095849> (дата обращения: 10.04.2019).

⁴ Постановление Правительства РФ от 02.12.2017 № 1460 «Об утверждении Правил установления приаэродромной территории, Правил выделения на приаэродромной территории подзон и Правил разрешения разногласий, возникающих между высшими исполнительными органами государственной власти субъектов Российской Федерации и уполномоченными Правительством Российской Федерации федеральными органами исполнительной власти при согласовании проекта решения об установлении приаэродромной территории». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_284306/ (дата обращения: 14.04.2019).

⁵ Решение коллегии Роспотребнадзора от 21.06.2013 «О состоянии и проблемах организации государственного санитарно-эпидемиологического надзора за санитарно-защитными зонами аэропортовых комплексов на территории РФ» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=430310#0> (дата обращения: 09.04.2019).

⁶ Рекомендации по установлению зон ограничения жилой застройки в окрестностях аэропортов гражданской авиации из условий шума. М.: НИИ СФ, ГосНИИ ГА, МНИИ гигиены, 1987. URL: docs.cntd.ru/document/464658475 (дата обращения: 09.04.2019).

судов, хранения авиационного топлива и заправки воздушных судов, обеспечения энергоснабжения; нахождение объектов, относящихся к инфраструктуре аэропорта.

Подзона 3. Нахождение объектов, высота которых превышает ограничения, принятые уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, при установлении соответствующей приаэродромной территории.

Подзона 4. Размещение запрещенных объектов, создающих помехи в работе наземных объектов средств и систем обслуживания воздушного движения, навигации, посадки и связи, которые предназначены для организации воздушного движения и расположенных вне первой подзоны.

Подзона 5. Размещение опасных (запретных) производственных объектов, функционирование которых может повлиять на безопасность полетов воздушных судов.

Подзона 6. Размещение запретных объектов, способствующих привлечению и массовому скоплению птиц.

Подзона 7. Устанавливается с учетом требований законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, если иное не установлено федеральными законами на основе расчета уровня шумового, электромагнитного воздействий, концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

Правила установления размеров седьмой подзоны ПАТ вызывает наибольшее количество вопросов ввиду отсутствия единых критериев оценки совместимости характера и интенсивности деятельности аэропортов с требованиями охраны окружающей среды от воздействия авиационного транспорта и отсутствия нормативно-методической базы для этой оценки [5, 10].

Вместе с тем отсутствует методическая база для качественного моделирования рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе от воздушных судов. Наиболее сложной является проблема установления размеров седьмой приаэродромной зоны по уровню шумового воздействия (оценивается по двум составляющим: до отрыва воздушного судна от земли и после отрыва). Проблема осложнена сложившейся градостроительной ситуацией, при которой ключевыми критериями выбора месторасположения аэропорта были максимальная доступность и близость к городу, а не санитарные нормативы.

Развитие авиационного транспорта на существующих аэродромных территориях будет усугублять градостроительную ситуацию. Для предотвращения возникновения проблем на территориях с вновь строящимися аэропортами и решения проблем в районе давно существующих аэропортов необходимо разработать критерии, которые позволят принимать однозначные решения при планировании использования ПАТ.

Цель исследования — обоснование гигиенических критериев для принятия градостроительных решений при планировании использования ПАТ

и обоснования шумозащитных мероприятий на существующей жилой застройке в зоне влияния аэропортов.

Материалы и методы. Проведен анализ отечественной и зарубежной нормативно-правовой документации, регламентирующей установление размеров седьмой ПАТ и гигиенических нормативов шума при ее обосновании. Выполнен сравнительный анализ методик расчета размеров приаэродромных зон шести аэропортов в городах: Астрахань, Иркутск, Калуга (аэропорт «Габцево»), Киров (аэропорт «Победилово»), Тамбов, Улан-Удэ (аэропорт «Байкал»).

Результаты исследования. Анализ шести проектов обоснования размера седьмой подзоны ПАТ, разработанных различными проектными организациями, позволил установить, что ведущим фактором, определяющим внешние границы седьмой подзоны, является авиационный шум от проведения воздушными судами взлетно-посадочных операций (ВПО). Границы достижения ПДК для атмосферного воздуха населенных мест, а также допустимые уровни (ДУ) электромагнитных излучений радиочастотного диапазона значительно меньше. Сравнение допустимых корректированных уровней шума на ПАТ выявило различие в действующих нормативах и их отличие от нормативов, ранее гигиенически обоснованных в ГОСТ 22283–88 (табл. 1). Изменение нормативов в 1996 г. по сравнению с 1988 г. нельзя считать обоснованным несмотря на то, что в последние годы самолеты шумных типов выводятся из эксплуатации, т. е. существенного снижения акустической нагрузки не происходит за счет увеличения количества полетов и бесконтрольного приближения жилой застройки к маршрутам полетов и границам аэропортов.

Нормативы по акустической нагрузке различаются для различных категорий зданий и территорий (территории жилой застройки, территории больниц, гостиниц и общежитий), для различного времени суток и т. д. Создавшаяся ситуация существенно затрудняет проведение расчетов по обоснованию размеров седьмой подзоны ПАТ, так как отсутствует единый гигиенический критерий по шуму.

Обоснование седьмой подзоны ПАТ проводится различными проектными организациями по двум методикам: отечественной — в соответствии с Рекомендациями по установлению зон ограничения жилой застройки в окрестностях аэропортов гражданской авиации из условий шума⁷ и зарубежной, — используя Программный комплекс «Integrated Noise Model» (INM) Федеральной авиационной администрации США (FAA) [11].

Анализ проектов обоснования ПАТ на аэродромах в Астрахани, Иркутске, Калуге («Габцево»), Кирове («Победилово»), Тамбове, Улан-Удэ («Байкал») позволил установить, что размер седьмой подзоны зависит исключительно от типа воздушных судов и их класса «шумности» и несущественно зависит от интенсивности полетов, определяется максимальным уровнем звука в основном для ночного времени суток. Кроме того, расчетный размер седьмой подзоны зависит от использованной методики расчета.

Таблица 1. Допустимые уровни шума на седьмой приаэродромной территории

Table 1. Permissible noise levels at the seventh aerodrome environs

Нормативный документ	L экв, дБА		L max, дБА	
	День (7:00–23:00)	Ночь (23:00–7:00)	День (7:00–23:00)	Ночь (23:00–7:00)
ГОСТ 22283–2014	55	45	75	65
СН 2.2.4/2.1.8.562–96	55	45	70	60
ГОСТ 22283–88	65	55	85	75

⁷ Рекомендации по установлению зон ограничения жилой застройки в окрестностях аэропортов гражданской авиации из условий шума. М.: НИИ СФ, ГосНИИ ГА, МНИИ гигиены, 1987. URL: docs.cntd.ru/document/464658475 (дата обращения: 09.04.2019).

Так, результаты расчета в соответствии с отечественными рекомендациями [4] при относительной однородности по классам «шумности» воздушных судов дают размер, значительно превышающий размеры ПАТ, которые получены при использовании ПК «Integrated Noise Model» (INM) [11]. При проведении расчетов методология оценки риска здоровью населения используется только для подтверждения приемлемого уровня риска на границе, установленной по максимальному уровню звука, и не используется для определения границы седьмой подзоны.

Проблема корректного применения методологии оценки риска для здоровья населения при обосновании размеров седьмой подзоны ПАТ заслуживает отдельного внимания⁸ [1–9].

В настоящее время существует несколько методических подходов к оценке риска здоровью населения от воздействия различных факторов. Применительно к ситуации с обоснованием размеров ПАТ могут применяться две методики: для оценки риска воздействия химического фактора — Руководство Р 2.1.10.19–2004⁸ и для оценки воздействия шума — МР 2.1.10.0059–12.

Методология оценки риска от воздействия транспортного шума предусматривает расчет риска на основании эквивалентных уровней ночного (L_{night}) и дневного (L_{day}) транспортного (авиационного) шума, в то время как контур седьмой подзоны, как уже отмечалось, принято обосновывать по максимальному (L_{max}) уровню. Таким образом, способ применения методологии оценки риска здоровью населения нуждается в корректировке.

Всемирной организацией здравоохранения рекомендованы следующие пороги шумовой нагрузки: для уличных шумов, вызывающих серьезное раздражение $LA_{day}^{(16)}$ — 55 дБ(А); для уличных, вызывающих среднюю степень раздражения $LA_{day}^{(16)}$ — 50 дБ(А); для внутренних помещений в дневное время $LA_{day}^{(16)}$ — 35 дБ(А); для внутренних спальных помещений в ночное время $LA_{night}^{(8)}$ — 30 дБ(А); вне спальных помещений в ночное время $LA_{night}^{(8)}$ — 45 дБ(А), где LA_{eq} — уровень эквивалентного звукового давления, дБ(А) за определенный период осреднения (днем — 16 ч, ночью — 8 ч).

Следует обратить внимание на то, что расчеты реальных показателей дневного, ночного и суточного ($LA_{day}^{(16)}$, $LA_{night}^{(8)}$ и $LA_{den}^{(24)}$) должны проводиться в соответствии с требованиями МИ Ш.СОБ–01.03–2017⁹.

В настоящее время Ассамблея ИКАО Инструктивным материалом по сбалансированному подходу к управлению авиационным шумом настоятельно рекомендует осуществлять оценку источников шума вокруг аэропорта на основе объективных и поддающихся измерению критериев в целях выполнения концепции сбалансированного подхода¹⁰. Общим показателем этого критерия является количество людей, находящихся внутри шумового контура, установленного в соответствии с конкретным показателем шума — 65-Ldn (аналог $LA_{den}^{(24)}$) [12–18].

Этот подход обеспечивает возможность применения методологии оценки риска здоровью населения.

Следуя логике рекомендаций ИКАО¹⁰ [11, 14], граница седьмой подзоны должна быть установлена по изолинии акустического расчета 65 Ldn. За ее границами расположена зона А¹⁰. Зоны Б и В по [16] будут определяться по изолиниям 70 и 75 Ldn соответственно. Зона Г по Стандарту ИКАО¹⁰ будет находиться внутри изолинии 75 Ldn.

Международный опыт свидетельствует, что запрещение жилой застройки по акустическим показателям, в том числе при определении ПАТ, происходит при эквивалентном уровне звука LA_{day} 65 дБА и LA_{night} 55 дБА. Как дополнительный показатель используется значение максимального уровня звука при обосновании градостроительных решений, шумозащитных мероприятий, необходимой конструкции и звукоизоляции зданий.

Результаты анализа нормативно-правовых документов^{1–9} [11, 12, 15, 18], литературы [1–10, 13, 14, 16, 18], проектов обоснования размера ПАТ исследования для обоснования градостроительных решений позволяют рекомендовать дифференциацию седьмой ПАТ на 4 части (табл. 2). Подзоны, установленные в зависимости от уровня шума, регламентируют использование земельных участков для различных объектов строительства.

Таким образом, в случаях установления ПАТ в границах седьмой подзоны запрещено новое строительство жилья, детских учреждений, лечебных

Таблица 2. Использование ПАТ в зависимости от уровня шума
Table 2. Use of aerodrome environs depending on the noise level

Подзона	$LA_{night}^{(8)}$ (на территории) (дБА)	$LA_{night}^{(8)}$ (в помещении) (дБА)	Градостроительное решение
7.1	>70	>55	Резерв территории только для деятельности, связанной с функционированием аэропорта. Новое строительство жилых и общественных зданий запрещено. Рекомендовано расселение существующих жилых зданий
7.2	60–69	45–54	Новое строительство жилых и общественных зданий запрещено. Хозяйственная деятельность допускается. При реконструкции должна быть предусмотрена дополнительная звукоизоляция всех помещений жилых зданий
7.3	50–59	35–44	Новое строительство жилых и общественных зданий запрещено. Хозяйственная деятельность допускается. При реконструкции должна быть предусмотрена дополнительная звукоизоляция спальных помещений жилых зданий
7.4	40–49	30–34	Строительство общественных зданий разрешено. Новое жилое строительство ограничено. Разрешается при строгом соблюдении шумозащитных мероприятий с доведением $LA_{night}^{(8)}$ в помещениях шумозащитных зданий до показателя < 30 дБА. При реконструкции должна быть предусмотрена дополнительная звукоизоляция спальных помещений жилых зданий
Внешняя граница подзоны 7	< 40	< 30	Новое строительство жилых и общественных зданий разрешено без обременения

⁸ Р 2.1.10.1920–04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду». URL: <https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293853/4293853015.htm> (дата обращения: 09.04.2019).

⁹ МИ Ш.СОБ–01.03–2017⁹ «Методика измерений эквивалентного уровня звука и эквивалентного уровня звукового давления за период оценки по составляющим событиям».

¹⁰ Стандарт ИКАО DOC 9829 AN/451. Инструктивный материал по сбалансированному подходу к управлению авиационным шумом, 2008. URL: http://www.aviadocs.net/icaodocs/docs/9829_cons_ru.pdf (дата обращения: 14.04.2019).

учреждений, общежитий, гостиниц и других объектов с нормируемыми показателями среды обитания.

Данное предложение требует дополнительной тщательной проработки.

Выводы

1. В целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения вблизи аэродромов, а также рационального градостроительного зонирования, преобразования и развития территорий городских и сельских поселений необходим дифференцированный подход к зонированию территории седьмой подзоны ПАТ.

2. В целях контроля уровней воздействия на население авиационного шума для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в документах территориального планирования необходимо выполнять разделение территории седьмой подзоны ПАТ также на подзоны с различными уровнями авиационного шума, в пределах которых определен перечень объектов капитального строительства, разрешенных к размещению (реконструкции).

3. Определение границ седьмой подзоны по максимальному уровню звука не отражает хроническое воздействие на здоровье населения для аэродромов с разной интенсивностью полетов. Необходимо вводить нормирование по дневному, ночному и суточному эквивалентному индексу шума, что потребует актуализации ряда гигиенических нормативов.

4. Отсутствует методика оценки острого риска здоровью населения от воздействия шумового фактора, что затрудняет корректное обоснование размеров седьмой подзоны ПАТ с позиции шума.

5. Все вышеописанное требует пересмотра действующих методических подходов к установлению размеров ПАТ в части седьмой подзоны и более детального учета отдельных факторов, воздействующих на здоровье населения, в т. ч. с позиции риска.

ЛИТЕРАТУРА

(пп. 11–18 см. References)

- Ахметзянов И.М., Зинкин В.Н., Орихан М.М., Шешегов П.М., Драган С.П., Харитонов В.В. Медицинские аспекты гигиенического нормирования инфразвука // Здоровье населения и среда обитания. 2014. № 7 (256). С. 25–27.
- Жигаев Д.С., Ананьев В.Ю., Кикю П.Ф. Гигиеническая оценка действия шума с использованием социологических и акустических исследований (на примере г. Владивостока) // Здоровье населения и среда обитания. 2014. № 7 (256). С. 34–36.
- Зинкин В.П., Рыженков С.К., Солдатов С.К., Шешегов П.М., Чистов С.Д. и др. Гигиеническая обстановка на территориях примыкающих к глассе аэродрома // Здоровье населения и среда обитания. 2014. № 6 (255). С. 38–40.
- Зинкин В.П., Солдатов С.К., Шишов А.А., Радченко С.Н., Шешегов П.М. Состояние здоровья и заболеваемость населения, подвергающегося кумулятивному воздействию авиационного шума // Здоровье населения и среда обитания. 2014. № 3 (252). С. 12–14.
- Исаева А.М., Зибарев Е.В. Проблемные вопросы проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы проектов санитарно-защитных зон аэропортов // Медицина труда и промышленная экология. 2015. № 2. С. 41–43.
- Картышев О.А. Построение зон воздействия авиационного шума вблизи аэропортов // Научный Вестник МГТУ ГА. 2010. № 160. С. 148–158.
- Картышев О.А. Работы по установлению границ зон ограничения жилой застройки вблизи аэропортов по неблагоприятному фактору «Авиационный шум» // Научный вестник МГТУ ГА. 2010. № 160. С. 141–147.
- Картышев О.А. Новые методические подходы по установлению санитарно-защитной зоны и санитарных разрывов аэропортов гражданской авиации // Гигиена и санитария. 2013. № 1. С. 89–92.
- Картышев О.А., Николаикин Н.И. Критерии оценки авиационного шума для зонирования приаэродромной территории аэропортов и обоснования защитных мероприятий // Научный вестник МГТУ ГА. 2017. Т. 20. № 03. С. 30–40.
- Копытенкова О.И., Еремин Г.Б., Мозжухина Н.А., Никонов В.А., Афанасьева Т.А. О проблемах разработки и экспертизы проектов санитарных разрывов от объектов транспортной инфраструктуры // Материалы Всероссийской научно-практической конференции: «Актуальные вопросы организации контроля и надзора за физическими факторами», 25–26 мая 2017 г. М., 2017. С. 179–182.

REFERENCES

- Akhmetzyanov I.M., Zinkin V.N., Orikan M.M., Sheshegov P.M., Dragan S.P., Kharitonov V.V. Meditsinskie aspekty gigenicheskogo

normirovaniya infrazvuka [Medical aspects of hygienic regulation of infrasound]. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, 2014, no. 7 (256), pp. 25–27. (In Russ.)

- Zhigaev D.S., Anan'ev V.Yu., Kiku P.F. Gigenicheskaya otsenka deistviya shuma s ispol'zovaniem sotsiologicheskikh i akusticheskikh issledovaniy (na primere g. Vladivostoka) [Hygienic assessment of the effect of noise using sociological and acoustic studies (for example of Vladivostok)]. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, 2014, no. 7 (256), pp. 34–36. (In Russ.)
- Zinkin V.P., Ryzenkov S.K., Soldatov S.K., Sheshegov P.M., Chistov S.D. et al. Gigenicheskaya obstanovka na territoriyakh primykayushchikh k glissade aerodroma [Hygienic situation on the territories close to the airfield glide path]. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, 2014, no. 6 (255), pp. 38–40. (In Russ.)
- Zinkin V.P., Soldatov S.K., Shishov A.A., Radchenko S.N., Sheshegov P.M. Sostoyanie zdorov'ya i zabolevaemost' naseleniya, podvergayushchegosya kumulyativnomu vozdeistviyu aviatsionnogo shuma [Health status and morbidity of the population exposed to cumulative effects of aircraft noise]. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, 2014, no. 3 (252), pp. 12–14. (In Russ.)
- Isaeva A.M., Zibarev E.V. Problemye voprosy provedeniya sanitarno-epidemiologicheskoi ekspertizy projektov sanitarno-zashchitnykh zon aeroportov [Problematic issues of sanitary and epidemiological expertise of airport sanitary protection area projects]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*, 2015, no. 2, pp. 41–43. (In Russ.)
- Kartyshov O.A. Postroenie zon vozdeistviya aviatsionnogo shuma vblizi aeroportov [Construction of aircraft noise exposure zones near airports]. *Nauchnyi Vestnik MGTU GA*, 2010, no. 160, pp. 148–158. (In Russ.)
- Kartyshov O.A. Raboty po ustanovleniyu granits zon ograniicheniya zhiloi zastroyki vblizi aeroportov po neblagopriyatnomu faktoru «Aviatsionnyi shum» [Sanitary zone definition in the airport vicinity on the base of «aviation noise» factor]. *Nauchnyi vestnik MGTU GA*, 2010, no. 160, pp. 141–147. (In Russ.)
- Kartyshov O.A. Novye metodicheskie podkhody po ustanovleniyu sanitarno-zashchitnoi zony i sanitarnykh razryvov aeroportov grazhdanskoj aviatsii [New methodological approaches to establish the sizes of the sanitary protection zone and roadside clear zones of civil airports]. *Gigiena i sanitariya*, 2013, no. 1, pp. 89–92. (In Russ.)
- Kartyshov O.A., Nikolaikin N.I. Kriterii otsenki aviatsionnogo shuma dlya zonirovaniya pri aerodromnoi territorii aeroportov i obosnovaniya zashchitnykh meropriyatii [Criteria of the aviation noise assessment for aerodrome environs zoning of the airports and protective measures justification]. *Nauchnyi vestnik MGTU GA*, 2017, vol. 20, no. 3, pp. 30–40. (In Russ.)
- Kopytenkova O.I., Eremin G.B., Mozhukhina N.A., Nikonov V.A., Afanas'eva T.A. O problemakh razrabotki i ekspertizy projektov sanitarnykh razryvov ot ob'ektov transportnoi infrastruktury [On the problems of development and examination of projects of sanitary gaps from transport infrastructure facility]. *Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii: «Aktual'nye voprosy organizatsii kontrolya i nadzora za fizicheskimi faktorami»*, 25–26 maya 2017 g. Moscow, 2017, pp. 179–182. (In Russ.)
- Guidance on the Balanced Approach to Aircraft Noise Management (Doc 9829 AN/451), 2008, ed. 2, 142 p. Available at: http://www.aviadocs.net/icaodocs/docs/9829_cons_ru.pdf (accessed: 10.04.2019)
- Handling Noise Insulation Programs that Are Currently Underway. FAA. Airports. Airport Planning and Environment Division: Issued on 17.08.2012. FA, 2012, 4 p. Available at: https://www.faa.gov/airports/environmental/airport_noise/media/handling-part-150-noise-programs-currently-underway.pdf (accessed: 14.04.2019).
- Huie J. Environmental Report. ICAO, 2016, pp. 8–9. Available at: <http://www.icao.int/environmental-protection/Pages/ENV2016.aspx> (accessed: 09.04.2019).
- Kartyshov O.A., Kartyshov M.O. Using Ecoflight building software suite for predictive assessment and development of compensation measures to mitigate impacts of aircraft noise in areas near airports. ICAO Environmental Report, 2016, pp. 56–59.
- Regulation 598/2014 of the European Parliament and the Council of 16 April 2014 on the establishment of rules and procedures with regard to the introduction of noise related operating restrictions at Union airports within a Balanced Approach and repealing Directive 2002/30/EC. Noise in Europe 2014. *European Aviation Environmental Report*, 2014, no. 10, pp. 65–78. Available at: <http://www.easa.europa.eu/eaer/references/> (accessed: 14.04.2017).
- Seritt S.L. Recommendation for Approval Hartsfield-Jackson Atlanta International Airport; Atlanta, Georgia: Airport Noise Compatibility program (NCP): Memorandum: 24/01/2008. Record of Approval FAR Part 150 Noise Compatibility Program. FAA. 2008. Available at: https://www.faa.gov/airports/environmental/airport_noise/part_150/states/ga/media/roa_geor_gia_012408.pdf (accessed: 03.04.2019).
- Schomer P., Freytag J., Waldeck R. Evaluating Methods for Determining Interior Noise Levels Used in Airport Sound Insulation Programs: ACRP Report 152. Washington, National Academy of Sciences, 2017, 150 p. Available at: <https://www.nap.edu/catalog/23473/evaluating-methods-for-determining-interior-noise-levels-used-in-airport-sound-insulation-programs> (accessed: 05.03.2019).
- Standard Guide for Field Measurements of Airborne Sound Insolation of Building Facades and Façade Elements. ASTM International Standard E966-10, ASTM, 2011, 15 p. Available at: <https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/E966-10.htm> (accessed: 02.05.2019).

Контактная информация:

Копытенкова Ольга Ивановна, главный научный сотрудник отдела анализа риска здоровью населения ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» e-mail: 5726164@mail.ru

Contact information:

Kopytenkova Olga, Chief Researcher at the Department of Public Health Risk Analysis of North-West Public Health Research Center e-mail: 5726164@mail.ru