

DOI: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-9-627-629>

УДК 613.64

© Коллектив авторов, 2020

Солдатов С.К., Зеленин А.Н., Филатов В.Н., Богомолов А.В.

## Анализ гигиенической оценки электромагнитной обстановки на селитебной территории вблизи военных аэродромов

Центральный научно-исследовательский институт Военно-воздушных сил Минобороны России, Петровско-Разумовская аллея, 12А, Москва, Россия, 123087

Для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, проживающего на территории около военного аэродрома, проведена расчетная оценка геометрии и размеров санитарно-защитной зоны на основе учета уровней электромагнитных полей от размещенных аэродромных источников излучения и требований действующего законодательства в области электромагнитной безопасности. Проведенный анализ показал, что расчетные уровни суммарного воздействия электромагнитных полей за пределами технической (на прилегающей) территории существенно ниже установленных предельно-допустимых для населения. Полученные результаты позволяют предупредить возможность развития неадекватного (гиперболизированного) восприятия (радиофобию) опасности воздействия данного фактора, а также рентабельное поведение лиц, проживающих на этих территориях.

**Ключевые слова:** электромагнитное излучение; аэродромные радиотехнические средства; приаэродромная территория

**Для цитирования:** Солдатов С.К., Зеленин А.Н., Филатов В.Н., Богомолов А.В. Анализ гигиенической оценки электромагнитной обстановки на селитебной территории вблизи военных аэродромов. *Мед. труда и пром. экол.* 2020; 60(9). <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-9-627-629>

**Для корреспонденции:** Солдатов Сергей Константинович, вед. науч. сотр, д-р мед. наук, проф. E-mail: [soldatov2304@yandex.ru](mailto:soldatov2304@yandex.ru)  
**Финансирование.** Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации по государственной поддержке ведущих научных школ Российской Федерации (НШ-2553.2020.8).

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Дата поступления:** 15.06.2020 / **Дата принятия к печати:** 12.08.2020 / **Дата публикации:** 07.10.2020

Sergey K. Soldatov, Alexander N. Zelenin, Vladimir N. Filatov, Alexey V. Bogomolov

## Analysis of the hygienic assessment of the electromagnetic environment in residential areas near military airfields

Central Scientific Research Air Force Institute of the Russian Ministry of Defense, 12A, Petrovsko-Razumovskaya alley, Moscow, Russia, 123087

In the purpose to ensure the sanitary and epidemiological well-being of the population living on the territory near the military aerodrome calculated assessment of the geometry and size of the sanitary protection zone (SPZ) was carried out based on aerodrome radiation sources electromagnetic fields (EMF) level and the requirements of current legislation in electromagnetic safety. The analysis showed that the calculated levels of total EMF exposure outside the technical (adjacent) territory are significantly lower than the established maximum permissible for the population. The results obtained allow us to prevent the possibility of developing an inadequate (hyperbolized) perception (radiophobia) of the danger of exposure to this factor, as well as rental behavior of people living in these territories.

**Key words:** electromagnetic radiation; aerodrome radio equipment; aerodrome territory

**For citation:** Soldatov S.K., Zelenin A.N., Filatov V.N., Bogomolov A.V. Analysis of the hygienic assessment of the electromagnetic environment in residential areas near military airfields. *Med. труда и пром. экол.* 2020; 60(9). <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-9-627-629>

**For correspondence:** Sergey K. Soldatov, prof., Leading Researcher, Dr. of Sci. (Med.). E-mail: [soldatov2304@yandex.ru](mailto:soldatov2304@yandex.ru)

**Funding.** This work was supported by a grant from the President of the Russian Federation for state support of leading scientific schools of the Russian Federation (NSH-2553.2020.8).

**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interests.

**Information about authors:**

Soldatov S.K. <https://orcid.org/0000-0002-6261-3799> Zelenin A.N. <https://orcid.org/0000-0002-4006-5496>

Filatov V.N. <https://orcid.org/0000-0001-7802-7973> Bogomolov A.V. <https://orcid.org/0000-0002-7582-1802>

**Received:** 15.06.2020 / **Accepted:** 12.08.2020 / **Published:** 07.10.2020

Приаэродромная территория (ПТ) является зоной с особыми условиями использования территорий. Основные функции ПТ — это обеспечение безопасности полетов воздушных судов (ВС), перспективного развития аэродромного узла и исключения негативного воздействия оборудования аэродрома и полетов ВС на здоровье человека и окружающую среду. В настоящее время во исполнение ФЗ-135 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования порядка установления и использования приаэродромной территории и санитарно-защитной зоны» от 01.07.2017 г. и постановления Правительства Российской Федерации от №1460 «Об утверждении Правил установления приаэродромной территории, правил выделения на приаэродромной территории подзона 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» от 02.12.2017 г. аэродромы государственной и экспериментальной авиации проводят работы по разработке проекта Решения и пояснительной записки к нему по установлению ПТ, которая формируется по границам семи подзон, в границах которых за-

прещено или ограничено строительство объекта в зависимости от его назначения и технических параметров.

Обоснование предлагаемых границ приаэродромной территории и выделяемых на ней 1-6 подзон с текстовым и графическим описанием местоположения границ формируется авиационной нормативной базой, что нельзя сказать по обоснованию размеров седьмой подзоны, характеризующей экологическое состояние вблизи аэродромов и маршрутов движения ВС.

Седьмая подзона является наиболее критичной в отношении размещения объектов при установлении ограничений в соответствии с требованиями по обеспечению соблюдения санитарных норм по шуму, загрязнению атмосферного воздуха и уровню электромагнитного (ЭМ) излучения. И хотя площадь седьмой подзоны по ЭМ-фактору намного меньше иных подзон, важны аспекты как профилактики радиофобии у проживающего поблизости населения, так и решения чисто практических задач с учетом перспективного развития аэродромов государственной авиации [1, 2, 3].

Целью работы явилась оценка соответствия параметров электромагнитного воздействия на приаэродромной территории требованиям действующих гигиенических нормативов для обеспечения электромагнитной безопасности при работе радиотехнических средств (РТС) радиосвязи и радионавигации, ба-

Таблица / Table

**Основные характеристики приаэродромных РТС**  
Main characteristics of aerodrome radio equipment

Тип РТС	Высота, м	Режим работы	Рабочая частота, МГц	Средняя мощность, Вт
П-37	10	сканирующий, импульсный	2700–3100	700
П-37	10	сканирующий, импульсный	2700–3100	700
ПВР-13	7	сканирующий, импульсный	2500–2800	1000
ПВР-13	7	сканирующий, импульсный	2500–2800	1000
68Ш6М	10	сканирующий, импульсный	25	250000
5Н84АП	10	сканирующий, импульсный	160–200	1800
55Ж6	10	сканирующий, импульсный	180–220	5000
69Ж6 (ПРА)	10	сканирующий, импульсный	2700–3100	600
69Ж6 (ВРА)	10	сканирующий, импульсный	1030	700
РСБН-4Н	3	сканирующий, импульсный	873,6–1000,5	300
РСР-6М2-ДРА	6	сканирующий, импульсный	859	216
РСР-6М2-ПРА	6	сканирующий, импульсный	9170–9570	122
ПАР-10С	10	всенаправленный, импульсный	0,15–1,75	200
ПАР-10С	10	всенаправленный, импульсный	0,15–1,75	200
ПАР-10С	10	всенаправленный, импульсный	0,15–1,75	200
РМП-200	10	всенаправленный, импульсный	0,19–1,75	200
РМП-200	10	всенаправленный, импульсный	0,19–1,75	200
РМП-200	10	всенаправленный, импульсный	0,19–1,75	200
РМП-200	10	всенаправленный, импульсный	0,19–1,75	200
ПРМГ-76У	3	узконаправленный, импульсный	900-967	200
ПРМГ-76У	3	узконаправленный, импульсный	900-967	200

зирующих на аэродроме «Ахтубинск».

Для достижения указанной цели необходимо было решить следующие задачи:

- произвести расчетную оценку границ санитарно-защитной зоны (СЗЗ);
- провести измерение электромагнитного поля в заданных контрольных точках;
- оценить соответствие параметров электромагнитного воздействия требованиям санитарно-эпидемиологических норм и гигиенических нормативов;
- построить санитарно-защитные по фактору «электромагнитное поле» и границы зон ограничения жилой застройки для аэродрома.

При расчетах СЗЗ типового военного аэродрома использовали действующие в России нормативно-методические документы, регламентирующие уровни и методы оценки (и контроля) воздействия ЭМП [4–6].

Регистрацию уровней ЭМП в контрольных точках проводил измерителем плотности потока энергии (ППЭ) в соответствии с Руководством по эксплуатации на средство измерений. Контрольные точки расположены на окраине г. Ахтубинск или на границе территории аэродрома, обращенной в сторону города. Выбор точек осуществлен так, чтобы отсутствовали препятствия, которые могут нарушить прохождение радиоволн. В каждой точке произведено измерение трех значений максимальной напряженности и плотности потока энергии электромагнитного поля за интервал времени 5 минут для каждой контрольной точки. Результаты измерений заносились в протокол.

Для проведения контрольных измерений электромагнитных излучений применен поверенный отечественный прибор ПЗ-33М, укомплектованный антеннами, обеспечивающими необходимый диапазон частот.

На территории аэродрома и вблизи него действуют РТС, характеристики которых приведены в таблице.

Местность в окрестностях РТС равнинная, не создающая препятствий распространению радиоволн. К северу от взлетно-посадочной полосы (ВПП) наблюдается плавный подъем местности (холм) со средним уклоном 13 метров на 5 километров.

Санитарно-защитная зона, полученная по результатам расчетов, проходит в пределах прямой видимости по ближнему скату холма на удалении 3...3,5 км к северу от ВПП. В остальных направлениях местность можно считать идеально ровной. Таким образом, рельеф местности не оказывает существенного влияния на расположение СЗЗ.

Однотипные РТС П-37Р и ПВР-13 являются резервными и имеют попарно близкое расположение на местности с удалением всего 30-40 метров. В расчетах для их позиций взяты усредненные координаты.

Граница СЗЗ в основном зависит от наиболее мощных РТС. Судя по предварительно проведенным расчетам, вклад в «дозу» ЭМ-воздействия сравнительно маломощных РТС, средняя мощность излучения которых на два-три порядка ниже, чем у наиболее мощных РТС, пренебрежимо мал.

Все рассматриваемые мощные РТС являются сканирующими в широком секторе азимутов, вплоть до 360°. Диаграммы направленности в азимутальном направлении очень узкие (от долей до единиц градусов). Сквозность сканирующих импульсов лежит в диапазоне от 200 до 1000. Исходя из этого, можно констатировать, что вероятность одновременного воздействия импульсов двух РТС на большом удалении (по границам СЗЗ) в одной точке вблизи

от поверхности земли крайне низкая.

Приводные радиолокаторы, расположенные на значительном удалении от взлетно-посадочной полосы, образуют собственные санитарно-защитные зоны, отделенные от санитарно-защитной зоны, образованной мощными РТС. Эти зоны также малы.

В качестве источника получения топографических карт использовали Google Earth Pro.

Измерения уровней электромагнитного воздействия в контрольных точках не выявили превышения гигиенических нормативов воздействия ЭМП на население прилегающей территории (населенного пункта).

В настоящее время развивается авиатранспорт как удобное средство сообщения [7]. В ВВС появляются самолеты нового поколения, что непременно сопровождается совершенствованием средств связи, радиолокации и радионавигации в сторону увеличения мощности передающих антенн.

С целью профилактики радиофобий у населения, проживающего вблизи аэродромов (на сеитебной территории), надо объективизировать (оценить) электромагнитную обстановку на местности [8]. Поэтому важными являются данные о характере распределения и уровне ЭМП, генерируемых различными источниками, по действующей методике для типового военного аэродрома [9, 10].

Расчетные данные и результаты измерений на военном аэродроме показали, что уровень ЭМП для населения не превышает предельно допустимые. Следует отметить, что отечественные гигиенические нормативы гораздо «жестче» зарубежных, а количество и мощность генераторов ЭМ полей у военных объектов гораздо больше за счет средств ПВО. В связи с этим, можно полагать, что для гражданских аэродромов электромагнитная ситуация более благоприятная и не должна вызывать опасений у населения ближайших населенных пунктов [11, 12].

Установленные на основании измерений границы санитарно-защитной зоны на военном аэродроме позволяют с большим запасом обеспечить электромагнитную безопасность и защиту от воздействия ЭМП населения прилегающей территории. Тем не менее, вопросы оптимизации принципов защиты от ЭМИ,

разработки средств индивидуальной защиты работающих и населения остаются актуальными для целей своевременного при-

нятия превентивных мер безопасности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зинкин В.Н., Богомолов А.В., Ахметзянов И.М., Шешегов П.М. Экологические аспекты безопасности жизнедеятельности населения, подвергающегося действию авиационного шума. *Теоретическая и прикладная экология*. 2011; 3: 97–101.
2. Рубцова Н.Б., Токарский А.Ю., Перов С.Ю. Оптимизация принципов совершенствования защиты работающих и населения от электромагнитных полей различных частотных диапазонов. *Мед. труда и пром. экол.* 2017; 9: 164–65.
3. Пальцев Ю.П., Рубцова Н.Б., Походзей Л.В. и др. Гигиеническая регламентация электромагнитных полей как мера обеспечения сохранения здоровья работающих. *Мед. труда и пром. экол.* 2003; 5: 13–6.
4. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов».
5. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.8/2.2.4.2302-07 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов. Изменение 1 к СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03».
6. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях».
7. Походзей А.В., Курьеров Н.Н., Рубцова Н.Б. и др. Гигиеническая оценка электромагнитной обстановки и виброакустических факторов на рабочих местах радиотехнического персонала аэропортов гражданской авиации. *Мед. труда и пром. экол.* 2004; 1: 31.
8. Мусин Р.М., Потылицына Е.Н. Влияние радиоэлектробоорудования на здоровье технического персонала аэропорта. *Актуальные проблемы авиации и космонавтики*. 2016; 12: 877–9.
9. Ушаков И.Б., Богомолов А.В., Драган С.П. и др. Методологические основы персонализированного гигиенического мониторинга. *Авиакосм. и экол. мед.* 2017; 6: 53–6.
10. Гавриш Н.Н., Ушаков И.Б., Походзей Л.В. и др. Критериальный параметр гигиенического нормирования воздействия редко повторяющихся ультракоротких электромагнитных импульсов. *Мед. труда и пром. экол.* 2009; 12: 27–32.
11. Пальцев Ю.П., Походзей Л.В., Рубцова Н.Б. и др. Современные принципы и средства защиты работников от неблагоприятного воздействия электромагнитных полей радиочастотного диапазона. *Гигиена и санитария*. 2017; 5: 451–5.
12. Селезнев А.Б., Ефремов В.И., Комиссаров Н.В. Состояние проблемы создания средств индивидуальной защиты от электромагнитных излучений. *Воен.-мед.журн.* 2019; 9: 50–9.

#### REFERENCES

1. Zinkin V.N., Bogomolov A.V., Ahmetzjanov I.M. et al. Ecological aspects of life safety of the population exposed to aircraft noise. *Teoreticheskaja i prikladnaja jekologija*. 2011; 3: 97–101 (in Russian).
2. Rubcova N.B., Tokarskij A.Ju., Perov S.Ju. Optimization of the principles of improving the protection of workers and the population from electromagnetic fields of different frequency ranges. *Med. truda i prom. jekol.* 2017. 9: 164–5 (in Russian).
3. Pal'cev Ju.P., Rubcova N.B., Pohodzej L.V. et al. Hygienic regulation of electromagnetic fields as a measure to ensure the health of workers. *Med. truda i prom. jekol.* 2003; 5: 13–6 (in Russian).
4. Sanitary and epidemiological rules and standards SanPiN 2.1.8/2.2.4.1383-03 «Hygienic requirements for the placement and operation of transmitting radio engineering objects» (in Russian).
5. Sanitary and epidemiological rules and regulations SanPiN 2.1.8/2.2.4.2302-07 «Hygienic requirements for the placement and operation of transmitting radio engineering facilities. Amendment 1 to SanPiN 2.1.8 / 2.2.4.1.183-03-03» (in Russian).
6. Sanitary and epidemiological rules and regulations SanPiN 2.1.2.2645-10 «Sanitary and epidemiological requirements for living conditions in residential buildings and premises» (in Russian).
7. Pohodzej A.V., Kur'erov N.N., Rubcova N.B. et al. Hygienic assessment of the electromagnetic environment and vibroacoustic factors at the workplaces of radio engineering personnel of civil aviation airports. *Med. truda i prom. jekol.* 2004; 1: 31 (in Russian).
8. Musin R.M., Potylicyna E.N. The effect of radioelectrical equipment on the health of airport technical personnel. *Aktual'nye problemy aviacii i kosmonavтики*. 2016; 12: 877–9 (in Russian).
9. Ushakov I.B., Bogomolov A.V., Dragan S.P., Soldatov S.K. Methodological foundations of personalized hygienic monitoring. *Aviakosm. i jekol. Med.* 2017; 6: 53–6 (in Russian).
10. Gavriush N.N., Ushakov I.B., Pohodzej L.V. et al. Criteria for hygienic regulation of the effects of rarely repeated ultrashort electromagnetic pulses. *Med. truda i prom. jekol.* 2009; 12: 27–32 (in Russian).
11. Pal'cev Ju.P., Pohodzej L.V., Rubcova N.B. et al. Modern principles and means of protecting workers from the adverse effects of electromagnetic fields in the radio frequency range. *Gigiena i sanitarija*. 2017; 5: 451–5 (in Russian).
12. Seleznev A.B., Efremov V.I., Komissarov N.V. The state of the problem of creating personal protective equipment against electromagnetic radiation. *Voен.-med.zhurn.* 2019; 9: 50–9 (in Russian).