

ОПЫТ РАБОТЫ АККРЕДИТОВАННОЙ НАУЧНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Алтайский государственный медицинский университет, г. Барнаул

Баландович Б.А., Тулин Н.Ю., Курочкина А.В., Пасеченко А.О.

В статье представлены первые итоги работы аккредитованной научной лаборатории гигиенического мониторинга условий труда института гигиены труда и промышленной экологии АГМУ по проведению измерений физических факторов окружающей среды. Особое внимание уделяется опыту внедрения оригинальных подходов при исследовании физических и радиационных факторов окружающей среды, что позволяет адаптировать общепринятые методики к условиям среды обитания и получить при этом достоверные и объективные результаты, что подтверждается межлабораторными сличительными испытаниями, организованными аккредитованным провайдером.

Ключевые слова: аккредитованная лаборатория, физические факторы, окружающая среда, средства измерения, методики выполнения измерений, межлабораторные сличительные испытания.

The article presents the first results of the work of the accredited scientific laboratory of Labour Conditions Hygienic Monitoring of the Institute of Occupational Health and Industrial Ecology of ASMU on carrying out the measurements of environment physical factors. Particular attention is paid to the experience of introduction of original approaches in the study of physical and radiation factors of the environment, which allows to adapt generally accepted methods to the conditions of the environment and obtain reliable and objective results, as evidenced by interlaboratory comparative tests organized by an accredited provider.

Key words: accredited laboratory, physical factors, environment, measurement means, measurement procedures, interlaboratory comparative tests.

За период, прошедший после внесения в Регистр аккредитованных лиц Национальной системы аккредитации научной испытательной лаборатории института гигиены труда и промышленной экологии ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России с 16.07.2018 г. и по настоящее время, приоритетными направлениями лабораторных исследований стали оценка воздействия уровней электромагнитных излучений (ЭМИ) от передающих радиотехнических объектов (ПРТО), радиационный контроль транспортных средств с металлоломом, выходящих за пределы Алтайского края, производственный контроль вредных физических факторов на рабочих местах организаций нашего региона, а также экспертная оценка земельных участков и зданий после окончания их строительства, капитального ремонта и реконструкции. Все эти направления обеспечены соответствующими нормативными методиками исследований физических факторов окружающей и производственной среды области аккредитации лаборатории гигиенического мониторинга условий труда. В то же время применение данных методик в некоторых случаях требует нестандартных подходов, направленных на максимально возможную адаптацию применяемых средств измерений к реальным условиям окружающей среды.

Материалы и методы

Исследования физических факторов по приоритетным направлениям деятельности лаборатории осуществлялись во взаимодействии с аккредитованным органом инспекции института гигиены труда и промышленной экологии в соответствии с внедренной системой менеджмента качества лабораторных испытаний, включающей в себя 5 основных блок-процессов: получение мотивированного задания на проведение лабораторных испытаний, составление программы исследований, подготовку средств измерений, непосредственное проведение лабораторных испытаний, анализ и оценку полученных результатов. За прошедший период времени выполнено обследование 154 передающих радиотехнических объектов, расположенных в 52 населенных пунктах Алтайского края и Республики Алтай, включая города Барнаул, Новоалтайск, Бийск, Рубцовск, Заринск, Алейск, Яровое, Горно-Алтайск и 44 села в 18 муниципальных образованиях. Всего было проведено 1557 измерений плотности потока энергии электромагнитных излучений (ППЭ) радиочастотного диапазона с помощью измерителя параметров электромагнитного поля ПЗ-34 с антенной-преобразователем изотропной направленности АПЗ-34 СВЧ, а также сопутствующих антенн АПЗ-34Е УКВ, АПЗ-34Н УКВ, работающих по беспроводному принципу («bluetooth») и предназначенных в комплексе для измерений



Рисунок 1 – Измеритель параметров электромагнитного поля ПЗ-34, работающий по беспроводному принципу, с 3 антеннами-преобразователями.



Рисунок 2 – GPS-навигатор «GARMIN GPSMAP 64» как вспомогательное устройство для измерения электромагнитных излучений от ПРТО.

плотности потока электромагнитной энергии, средних квадратических значений напряженности электрического и магнитного полей в режиме непрерывного генерирования (рисунок 1). Применение данного средства измерения позволило проводить исследования в наиболее значимых контрольных точках – жилые территории населенных пунктов, крыши, балконы и последние этажи жилых, админи-

стративно-общественных и производственных зданий в соответствии с МУК 4.3.1167-02 «Определение плотности потока энергии электромагнитного поля в местах размещения радиосредств, работающих в диапазоне частот 300 МГц – 300 ГГц» [1], а также МУК 4.3.1677-03 «Определение уровней электромагнитного поля, создаваемого излучающими техническими средствами телевидения, ЧМ радиовещания и базовых станций сухопутной подвижной радиосвязи в диапазоне 27-2400 МГц в местах их размещения» [2]. Для уточнения азимута направленности электромагнитных излучений от генерирующих антенн и поиска координат контрольных точек дополнительно к методике применялся GPS-навигатор «GARMIN GPSMAP 64» (рисунок 2), позволивший регистрировать последовательность и местоположение контрольных точек измерения плотности потока энергии, осуществлять навигацию по выбранному маршруту исследования ЭМИ, определять высоту и координаты контрольных точек. Для определения расстояния от передающего радиотехнического объекта использовался лазерный дальномер «Leica DISTO – D110».

Результаты и обсуждение

Одним из важнейших направлений работы лаборатории является радиационный контроль транспортных средств с металлоломом, выходящих за пределы Алтайского края и направляющихся на крупнейшие металлургические комбинаты Российской Федерации. За прошедший период времени в соответствии с методическими указаниями Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей «Радиационный контроль металлолома» [3] проведено обследование 379 транспортных средств с металлоломом (железнодорожные вагоны, контейнеры, автомобили) с общим количеством измерений мощности эквивалентной дозы гамма-излучения 22740 в городах Барнаул и Новоалтайск, а также на станциях Усть-Тальменская и Поспелиха. При проведении измерений показателей радиационной безопасности обследованных транспортных средств использовался комплекс дозиметрической аппаратуры в составе дозиметра-радиометра ДРБП-03 с блоками БДГ-01 и БДБА-02 для исследования гамма-, бета- и альфа-излучений с использованием удлинительной штанги со сцинтилляционным детектором,

а также с дополнительной визуальной и аудио-диагностикой возможных радиоактивных источников (рисунок 3).

Кроме того, для достижения необходимой прецизионности измерений и проведения внутрилабораторного контроля использовались высокоточный дозиметр гамма-излучения ДКС-АТ1123, работающий в поисково-импульсном режиме, а также дозиметр-радиометр ДКС-96 с блоком детектирования БДМН-96 (рисунок 4).

По результатам исследований показателей радиационного контроля транспортных средств, радиационных аномалий и превышений гигиенических нормативов не выявлено. Фоновые значения мощности эквивалентной дозы (МЭД) гамма-излучения на местности при проведении измерений колебались в пределах 0,11–0,14 мкЗв/ч, что соответствовало многолетним данным контроля радиационной обстановки в Алтайском крае на протяжении 2008–2018 годов. При этом значения МЭД гамма-излучения наружной поверхности загруженных транспортных средств составили 0,12–0,18 мкЗв/ч, что не превышало гигиенический норматив (0,2 мкЗв/ч над фоном) в соответствии с СанПиН 2.6.1.993-00 «Гигиенические требования к обеспечению радиационной безопасности при заготовке и реализации металлолома» [4].

Одним из основных научно-исследовательских направлений работы института гигиены труда и промышленной экологии в настоящее время является эколого-гигиеническая оценка физических факторов окружающей среды (в частности, шума) при отводе земельных участков под строительство жилых, общественных и производственных зданий. Всего по данному направлению исследований выполнено 288 измерений эквивалентных и максимальных уровней шума в соответствии с ГОСТ 23337-2014 «Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий» [5]. Измерения выполнялись как в дневной (с 7-00 до 23-00), так и в ночной период суток (с 23-00 до 7-00) в городах Барнаул и Новоалтайск на территориях, прилегающих к железнодорожной станции и аэропорту. Для измерений шума использовался интегрирующий шумомер-анализатор спектра 1 класса «Экофизика-110А», предназначенный для измерений среднекватратичных, эквивалентных и пиковых уровней звука, а также для регистрации уровней звукового давления в октавных полосах частот. С целью адаптации прибора к реальным условиям среды измерения и соответствия методике был применен специальный



Рисунок 3 – Дозиметр-радиометр ДРБП-03 с блоками БДГ-01 и БДБА-02.



Рисунок 4 – Дозиметр-радиометр ДКС-96 с блоком детектирования нейтронного излучения БДМН-96.



Рисунок 5 – Расположение шумомера-анализатора спектра «Экофизика-110А» при проведении измерений на селитебной территории в ночной период суток.

штатив, позволяющий зафиксировать прибор на высоте $1,2 \pm 0,1$ м над уровнем поверхности измерительной площадки земельного участка, а также специальное ветрозащитное устройство микрофона шумомера в связи с отмечавшейся скоростью ветра от 1,2 до 4,5 м/с (рисунок 5).

Анализируя результаты измерений уровней шума, следует отметить, что в дневной период суток эквивалентные уровни звукового давления варьировали в пределах от $40,5 \pm 0,7$ дБА до $45,7 \pm 0,9$ дБА для шума от железной дороги и от $40,6 \pm 0,8$ дБА до $43,9 \pm 0,7$ дБА для шума от воздушного транспорта, что соответствовало гигиеническим нормативам. В то же время для ночного периода суток эквивалентные уровни шума превышали гигиенический норматив на $3,5-9,3$ дБА для железнодорожного транспорта и на $3,8-9,4$ дБА для воздушного транспорта, что позволило предложить заказчикам проведение комплекса шумозащитных мероприятий, связанных как с установкой шумозащитных экранов, так и дальнейшей разработкой геоинформационных систем виброакустической эмиссии современного города.

Заключение

Применение аттестованных методик измерений физических факторов окружающей среды в современных условиях соблюдения системы менеджмента качества лабораторных испытаний требует зачастую нестандартных подходов, позволяющих, с одной стороны, максимально адаптировать средства измерений к обследуемым объектам окружающей среды, а с другой стороны, обеспечить прецизионность, прослеживаемость, объективность и достоверность научных лабораторных испытаний. Правильность выбранного подхода подтверждается успешным раундом межлабораторных сличительных испытаний (МСИ) физических факторов окружающей среды, который прошла лаборатория гигиенического мониторинга условий труда с 18.10.2018 по 25.02.2019 при участии аккредитованного провайдера МСИ – Уральского научно-исследовательского института метрологии.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы:

1. МУК 4.3.1167-02. Определение плотности потока энергии электромагнитного поля в местах размещения радиосредств, работающих в диапазоне частот 300 МГц – 300 ГГц.

2. МУК 4.3.1677-03. Определение уровней электромагнитного поля, создаваемого излучающими техническими средствами телевидения, ЧМ радиовещания и базовых станций сухопутной подвижной радиосвязи в диапазоне 27-2400 МГц в местах их размещения.

3. МУК 2.6.1.1087-02. Радиационный контроль металлолома.

4. СанПиН 2.6.1.993-00. Гигиенические требования к обеспечению радиационной безопасности при заготовке и реализации металлолома.

5. ГОСТ 23337-2014. Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий.

Контактные данные

Автор, ответственный за переписку: Баландович Борис Анатольевич, д.м.н., доцент, директор института гигиены труда и промышленной экологии Алтайского государственного медицинского университета, г. Барнаул. 656038, г. Барнаул, пр. Ленина, 40. Тел.: (3852) 566898. E-mail: dr.balandovich@mail.ru

Информация об авторах

Тулин Николай Юрьевич, младший научный сотрудник института гигиены труда и промышленной экологии Алтайского государственного медицинского университета, г. Барнаул. 656038, г. Барнаул, пр. Ленина, 40. Тел.: (3852) 566898. E-mail: none184@yandex.ru

Курочкина Анна Владимировна, лаборант лаборатории гигиенического мониторинга условий труда института гигиены труда и промышленной экологии Алтайского государственного медицинского университета, г. Барнаул. 656038, г. Барнаул, пр. Ленина, 40. Тел.: (3852) 566898. E-mail: anna-s-k@yandex.ru

Пасеченко Алена Олеговна, лаборант лаборатории промышленной экологии, гигиенической оценки риска здоровью населения и медицины труда института гигиены труда и промышленной экологии Алтайского государственного медицинского университета, г. Барнаул. 656038, г. Барнаул, пр. Ленина, 40. Тел.: (3852) 566898. E-mail: alenapas.95@mail.ru