

УДК 550.83.04+504.75.05

DOI: 10.23671/VNC.2016.4.20900

## МОНИТОРИНГ ЭКОГЕОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ г. ВЛАДИКАВКАЗА

© 2016 Т.В. Закс<sup>1</sup>, к.м.н., А.С. Кануков<sup>1,2</sup>, к.т.н., И.Н. Малиев<sup>1</sup>, к.ф.-. м.н., Д.А. Мельков<sup>1</sup>, к.т.н., Г.Э. Туаев<sup>1</sup>, Д.Б. Тучашвили<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Геофизический институт – филиал ФГБУН ФНЦ «Владикавказский научный центр Российской академии наук», Россия, 362002,

г. Владикавказ, ул. Маркова, 93а, e-mail: cgi\_ras@mail.ru;

<sup>2</sup>Владикавказский филиал Финансового университета при правительстве Российской Федерации, Россия, 362002, г. Владикавказ, ул. Молодежная, 7

Проведен мониторинг экогеофизических факторов окружающей среды г. Владикавказа: измерены показатели шумового загрязнения, уровень гамма и электромагнитного излучения. Рассмотрена динамика изменения указанных факторов за период с 2008 года. Установлено, что показатели параметров электрических и магнитных полей, а также уровень гамма излучения в изучаемых точках города не превышают предельно допустимых уровней.

**Ключевые слова:** мониторинг, электромагнитное поле, гамма-излучение, шумовое загрязнение.

С развитием научно-технического прогресса возникло новое понятие – шумовое загрязнение окружающей среды. Возникновение данного понятия обусловлено деятельностью человека, т.к. в природе редко возникают громкие звуки. Повышенный уровень шума мешает нормальному отдыху, вызывает заболевания органов слуха, способствует увеличению числа других заболеваний, угнетающе действует на психику человека.

Единица измерения уровня шума – децибел (дБ). Уровень шума в 20–30 дБ практически безвреден для человека, это естественный шумовой фон. Что же касается более громких звуков, то здесь допустимая граница находится примерно на уровне 80 дБ. Звук в 130 дБ уже вызывает у человека болевое ощущение, а 150 дБ становится для него непереносимым, при интенсивности звука в 160 дБ лопаются барабанные перепонки [Атаманюк, 1996]. Звук в 180 децибел вызывает усталость металла, а при 190 заклепки вырываются из конструкций [Борчук, 1998].

В 2008 году Геофизическим институтом было проведено исследование экогеофизических факторов окружающей среды г. Владикавказа [Закс, Бериев, 2009]. Для определения уровня шумового загрязнения были произведены замеры в 126 точках города посредством измерителя шума и вибрации ВШВ-003. Замеры производились с занесением в таблицу минимальных и максимальных показателей с 10.00 до 15.00 часов. Более высокие показатели шума были отмечены на магистральных улицах и местах их пересечения (рис. 1–2). Разброс показателей составил от 53 до 108 дБА. Наименьшие показатели минимальных и максимальных величин уровня шума были зафиксированы на территории поликлиники №7: 79 и 82,4 дБА соответственно, хотя и эти показатели выше допустимых уровней шума. На территории других поликлиник и города в целом эти показатели еще выше. Если взять общее количество исследований за 100%, то в 79,3% случаев уровень шума превышал допустимый уровень в 70 дБА.

Для проведения мониторинга экогеофизических факторов окружающей среды г. Владикавказа нами были повторно измерены показатели шумового загрязнения, уровень гамма и электромагнитного излучения на территории г. Владикавказа в 50 точках, а также в непосредственной близости от озера с. Унал. Уровень шума измерялся с помощью измерителя шума и вибрации Экогеофизика-110А отечественной фирмы Октава.

Исходя из результатов проведенных измерений можно заключить, что уровень шума изменился не значительно, по сравнению с показателями 2008 года, за исключением нескольких дорог с интенсивным автомобильным движением (Черменское шоссе, ул. А. Кесаева, ул. М. Пехотинцев, ул. Цоколаева). При этом, в нескольких точках уровень шума снизился, что особенно хорошо заметно по минимальным значениям шума. В целом, население города Владикавказа значительный временной отрезок суток продолжает подвергаться шумовому воздействию, которое превышает допустимый уровень, что может негативно влиять на здоровье горожан.

Замеры уровня гамма-излучения также были произведены в 126 точках города и повторены в 34 точках с помощью прибора дозиметр гамма-излучения ДБГА-ОЧА. Показатели колебались в интервале 0,05–0,18 мкЗв/час при допустимых значениях 0,33 мкЗв/час.

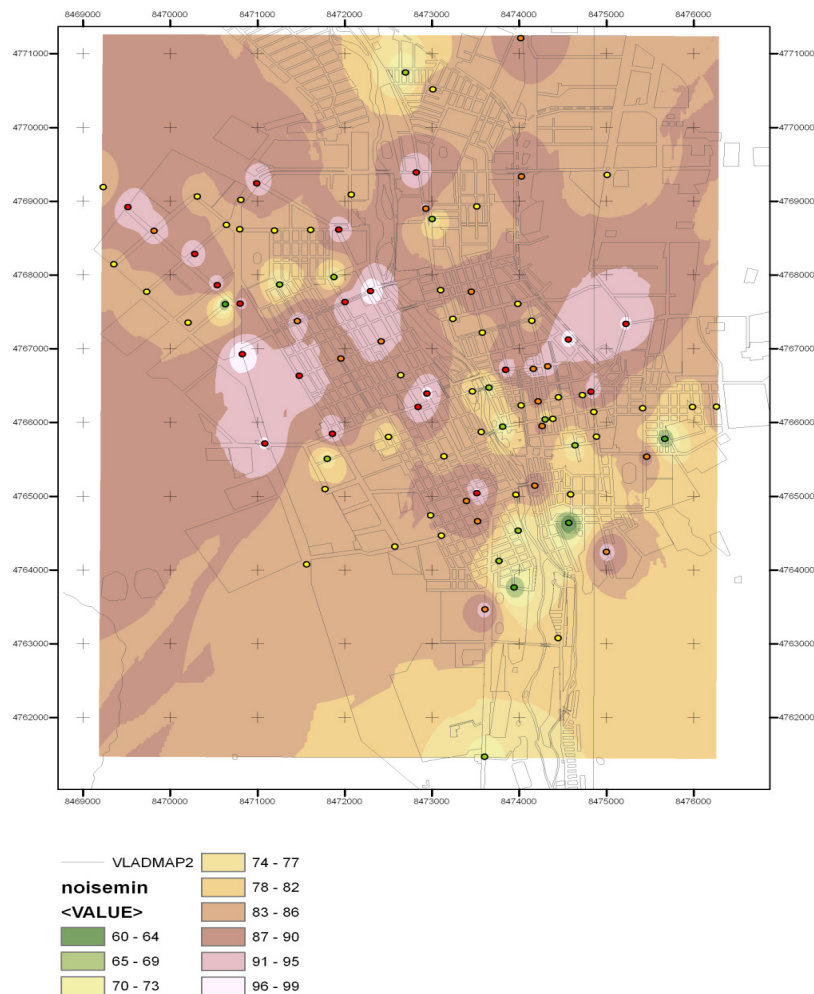


Рис. 1. Распределение минимального зарегистрированного уровня шума (дБА) на территории г. Владикавказа

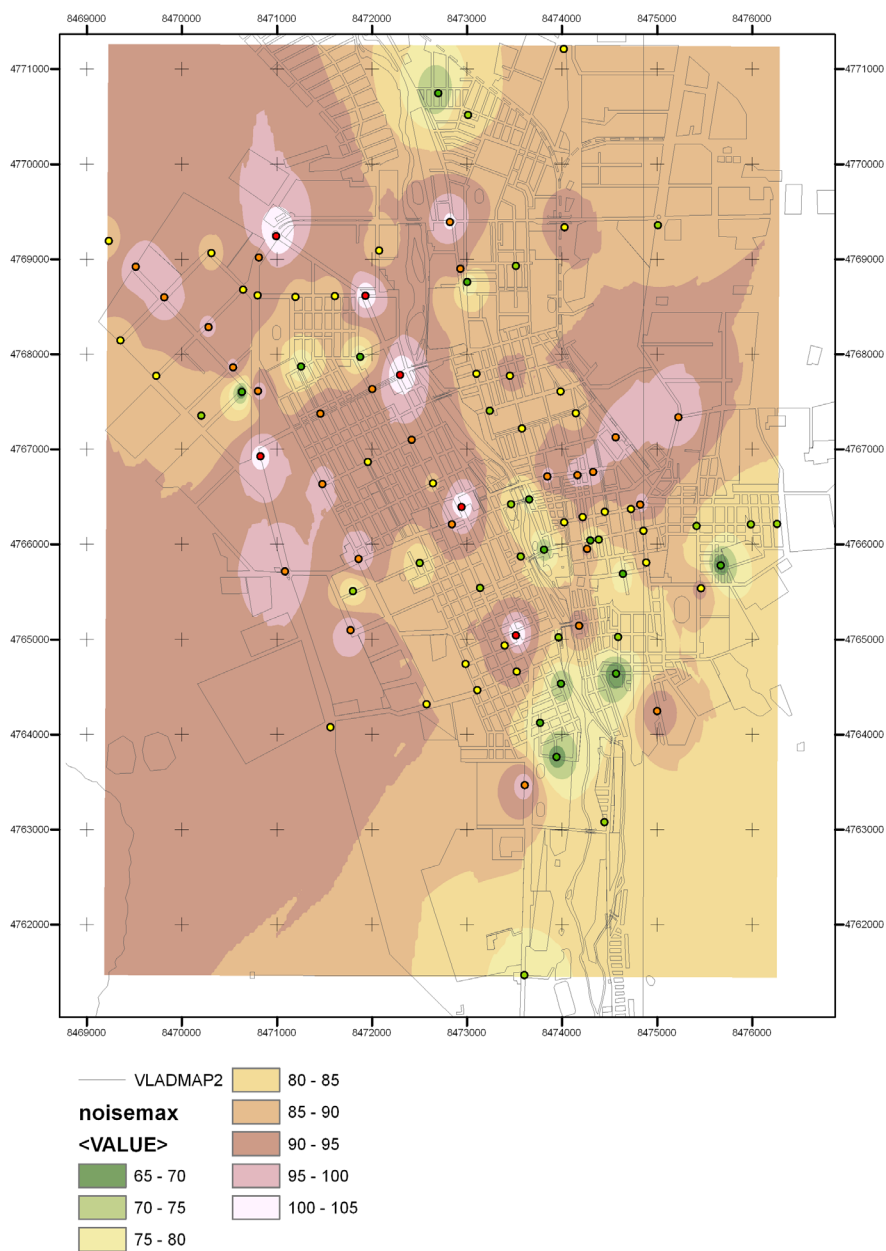


Рис. 2. Распределение максимального зарегистрированного уровня шума (дБА) на территории г. Владикавказа

Таким образом, население города Владикавказа подвергается воздействию гамма-излучения в пределах 0,05–0,18 мкЗв/час и при средней величине 0,11 мкЗв/час, что ниже предельно допустимого уровня. При этом с течением времени данные значения практически не изменились.

Для изучения электрических и магнитных полей измерения проводились следующими приборами: измеритель электрического поля ИЭП-05 и измеритель магнитного поля ИМП 05/1, 05/2. Показатели параметров электрических полей колебались в интервале от 190 до 400 (В/м)  $2 \times \text{ч}$  при допустимом уровне 800 (В/м)  $2 \times \text{ч}$ , а магнитных полей в интервале от 0,2 до 0,7 (А/м)  $2 \times \text{ч}$  при допустимом значении 0,72(А/м)  $2 \times \text{ч}$ .

Средние показатели параметров электрических и магнитных полей составили по городу для электрических и магнитных полей 9,57 и 0,23 соответственно, что также не превышает предельно допустимых уровней. По некоторым точкам (район улиц Кирова, Шмулевича, Кабардинская, А. Кесаева и Тарского шоссе) наблюдается значительное уменьшение показателей параметров магнитных полей, в то время как в других точках (район улиц Маркова, Дзусова, М. Пехотинцев, Цоколаева, Весенняя, Владикавказская и пл. Штыба) зафиксировано их резкое возрастание. Кроме того, в районе улицы Весенняя зафиксирован рост электрического поля, в то время, как в остальных точках наблюдается либо снижение, либо постоянство данного показателя.

Таблица 1

**Динамика изменения экогеофизических факторов окружающей среды  
г. Владикавказа**

| № точки | Название                         | Год  | Уровень шума, дБ |       | Гамма-изл. мЗв/ч | Электрическое поле, В/м |           | Магнитное поле, нТл |           |
|---------|----------------------------------|------|------------------|-------|------------------|-------------------------|-----------|---------------------|-----------|
|         |                                  |      | Мин.             | Макс. |                  | 5-2000 Гц               | 2-400 кГц | 5-2000 Гц           | 2-400 кГц |
| 1       | Чкалова Ж/д. больница            | 2016 | 70               | 89,2  | 0,07             | 1                       | 0,1       | 330                 | 2         |
|         |                                  | 2008 | 87               | 90    | 0,1              | 1                       | 0,1       | 240                 | 3         |
| 2       | Чкалова (переход)                | 2016 | 70,2             | 91,3  | 0,12             | 3                       | 0,1       | 50                  | 2         |
|         |                                  | 2008 | 73               | 75    | 0,08             | 20                      | 0,1       | 120                 | 2         |
| 3       | Титова-Маркуса                   | 2016 | 77,8             | 94,3  | 0,17             | 1                       | 0,1       | 1000                | 2         |
|         |                                  | 2008 | 84               | 87    | 0,12             | 2                       | 0,1       | 950                 | 2         |
| 4       | Ж/д. Вокзал                      | 2016 | 73,2             | 96,1  | 0,13             | 2                       | 0,1       | 300                 | 2         |
|         |                                  | 2008 | 96               | 99    | 0,11             | 5                       | 0,2       | 30                  | 2         |
| 5       | Кирова Роддом №2                 | 2016 | 70,8             | 87,9  | 0,11             | 1                       | 0,1       | 90                  | 2         |
|         |                                  | 2008 | 92               | 98    | 0,09             | 2                       | 0,1       | 630                 | 7         |
| 6       | Вагутина-Карцинское шоссе        | 2016 | 68,3             | 97,1  | 0,07             | 1                       | 0,1       | 290                 | 2         |
|         |                                  | 2008 | 95               | 99    | 0,12             | 13                      | 0,1       | 110                 | 2         |
| 7       | Черменское шоссе 99 (Стеклогара) | 2016 | 69               | 91,3  | 0,1              | 1                       | 0,1       | 50                  | 2         |
|         |                                  | 2008 | 94               | 96    | 0,1              | 7                       | 0,1       | 40                  | 2         |
| 8       | Черменское шоссе (Кристалл)      | 2016 | 75,3             | 96,8  | 0,1              | 1                       | 0,1       | 40                  | 2         |
|         |                                  | 2008 | 83               | 86    | 0,09             | 1                       | 0,1       | 30                  | 2         |
| 9       | Черменское шоссе 3 (Газоаппарат) | 2016 | 64,9             | 95,6  | 0,09             | 1                       | 0,1       | 60                  | 2         |
|         |                                  | 2008 | 84               | 86    | 0,12             | 1                       | 0,1       | 10                  | 2         |
| 10      | 6-я Промышленная-Тельмана        | 2016 | 70,9             | 89,6  | 0,1              | 4                       | 0,1       | 190                 | 2         |
|         |                                  | 2008 | 88               | 90    | 0,09             | 1                       | 0,1       | 40                  | 2         |
| 11      | Пожарского (Мост)                | 2016 | 65               | 88,9  | 0,15             | 1                       | 0,1       | 80                  | 2         |
|         |                                  | 2008 | 88               | 92    | 0,09             | 400                     | 0,6       | 130                 | 2         |
| 12      | Зоргова-Чкалова (нар. суд)       | 2016 | 69,3             | 90,7  | 0,12             | 1                       | 0,1       | 230                 | 3         |
|         |                                  | 2008 | 85               | 86    | 0,12             | 10                      | 0,1       | 150                 | 2         |
| 13      | Авг. Событий-Кошевого            | 2016 | 62,7             | 87,3  | 0,15             | 1                       | 0,1       | 730                 | 3         |
|         |                                  | 2008 | 88               | 92    | 0,12             | 7                       | 0,1       | 460                 | 4         |
| 14      | Маркова/Кошевого                 | 2016 | 64,2             | 83,2  | 0,1              | 1                       | 0,1       | 80                  | 2         |
|         |                                  | 2008 | -                |       |                  |                         |           |                     |           |

|    |                                      |      |      |      |      |     |     |     |   |
|----|--------------------------------------|------|------|------|------|-----|-----|-----|---|
| 15 | Победит                              | 2016 | 62,2 | 86,3 | 0,09 | 1   | 0,1 | 150 | 2 |
|    |                                      | 2008 | -    |      |      |     |     |     |   |
| 16 | ВВРЗ                                 | 2016 | 53,3 | 65,5 | 0,13 | 1   | 0,1 | 80  | 2 |
|    |                                      | 2008 | -    |      |      |     |     |     |   |
| 17 | Восточная точка города               | 2016 | 67,1 | 91,1 | 0,06 | 120 | 0,1 | 580 | 2 |
|    |                                      | 2008 | 84   | 88   | 0,1  | 90  | 0,1 | 450 | 2 |
| 18 | Весна                                | 2016 | 60,5 | 84,4 | 0,09 | 1   | 0,1 | 200 | 2 |
|    |                                      | 2008 | 56   | 59   | 0,09 | 1   | 0,1 | 110 | 2 |
| 19 | Шмулевича ВТЭП                       | 2016 | 62   | 88   | 0,11 | 1   | 0,4 | 100 | 2 |
|    |                                      | 2008 | 82   | 87   | 0,12 | 1   | 0,1 | 550 | 2 |
| 20 | Кабардинская 8<br>(Контактор)        | 2016 | 53,7 | 89   | 0,16 | 1   | 0,3 | 110 | 2 |
|    |                                      | 2008 | 83   | 86   | 0,13 | 2   | 0,1 | 330 | 2 |
| 21 | Кутузова (Бином)                     | 2016 | 62,5 | 85,6 | 0,11 | 1   | 0,1 | 60  | 2 |
|    |                                      | 2008 | 92   | 95   | 0,08 | 4   | 0,1 | 60  | 2 |
| 22 | Вагутина (СОГУ)                      | 2016 | 73,3 | 96,2 | 0,12 | 1   | 0,9 | 310 | 3 |
|    |                                      | 2008 | 84   | 89   | 0,11 | 2   | 0,1 | 650 | 3 |
| 23 | Штыба                                | 2016 | 70,8 | 87,3 | 0,07 | 1   | 3,7 | 80  | 2 |
|    |                                      | 2008 | 91   | 95   | 0,12 | 1   | 0,1 | 10  | 2 |
| 24 | В. Абаева 69 (ГЭС)                   | 2016 | 65,2 | 90,1 | 0,12 | 1   | 0,1 | 150 | 2 |
|    |                                      | 2008 | 89   | 91   | 0,11 | 1   | 0,1 | 40  | 2 |
| 25 | Тарское шоссе ПМО<br>"Казбек"        | 2016 | 62,2 | 84,1 | 0,11 | 1   | 0,1 | 110 | 2 |
|    |                                      | 2008 | 79   | 83   | 0,12 | 7   | 0,1 | 850 | 2 |
| 26 | п. Южный                             | 2016 | 54,1 | 82,2 | 0,12 | 18  | 0,1 | 130 | 2 |
|    |                                      | 2008 | 77   | 80   | 0,1  | 190 | 0,1 | 80  | 2 |
| 27 | пр. Коста. Турбаза                   | 2016 | 70,9 | 94,2 | 0,08 | 3   | 0,3 | 220 | 7 |
|    |                                      | 2008 | 96   | 107  | 0,1  | 3   | 0,1 | 620 | 4 |
| 28 | пр. Коста. ОЗАТЭ                     | 2016 | 61,4 | 87,9 | 0,05 | 1   | 0,3 | 350 | 2 |
|    |                                      | 2008 | 92   | 98   | 0,12 | 1   | 0,1 | 110 | 2 |
| 29 | Гадиева-Доватора                     | 2016 | 70   | 88,8 | 0,12 | 21  | 0,1 | 150 | 2 |
|    |                                      | 2008 | 86   | 90   | 0,11 | 70  | 0,1 | 50  | 2 |
| 30 | Доватора (Скорая<br>помощь)          | 2016 | 71   | 87,2 | 0,07 | 1   | 0,1 | 60  | 2 |
|    |                                      | 2008 | 94   | 99   | 0,06 | 20  | 0,1 | 110 | 2 |
| 31 | Доватора-Барбашова<br>(пол. 4)       | 2016 | 70,3 | 87,6 | 0,09 | 1   | 0,1 | 190 | 2 |
|    |                                      | 2008 | 94   | 100  | 0,12 | 2   | 0,1 | 250 | 2 |
| 32 | Ардонская-Барбашова                  | 2016 | 68,4 | 87,2 | 0,05 | 3   | 0,1 | 310 | 2 |
|    |                                      | 2008 | 94   | 95   | 0,09 | 13  | 0,1 | 60  | 2 |
| 33 | Адронская-Нальчикская                | 2016 | 61,1 | 83,8 | 0,11 | 1   | 0,1 | 330 | 2 |
|    |                                      | 2008 | 84   | 85   | 0,09 | 45  | 0,1 | 130 | 2 |
| 34 | Коцоева гостиница<br>"Владикавказ"   | 2016 | 63,2 | 89,4 | 0,11 | 1   | 0,6 | 60  | 2 |
|    |                                      | 2008 | 84   | 86   | 0,11 | 10  | 0,1 | 10  | 6 |
| 35 | Владикавказская-А.<br>Кесаева (Алан) | 2016 | 71,2 | 82,7 | 0,1  | 20  | 0,1 | 90  | 2 |
|    |                                      | 2008 | 93   | 96   | 0,06 | 13  | 0,1 | 400 | 2 |

|    |  |      |      |      |      |     |     |     |   |
|----|--|------|------|------|------|-----|-----|-----|---|
| 36 | Владикавказская-Дзусова                  | 2016 | 70,9 | 84,4 | 0,11 | 100 | 0,1 | 100 | 2 |
|    |  | 2008 | 92   | 99   | 0,11 | 130 | 0,1 | 40  | 2 |
| 37 | Весенняя-Дзусова                         | 2016 | 68,4 | 84,3 | 0,11 | 15  | 0,1 | 200 | 2 |
|    |  | 2008 | 85   | 88   | 0,11 | 3   | 0,2 | 40  | 2 |
| 38 | Весенняя-А. Кесаева (Западная)           | 2016 | 69,4 | 87,8 | 0,06 | 1   | 0,1 | 120 | 2 |
|    |  | 2008 | 84   | 88   | 0,09 | 4   | 0,1 | 90  | 2 |
| 39 | А. Кесаева 41(западный край)             | 2016 | 64,6 | 79,8 | 0,11 | 1   | 0,1 | 100 | 2 |
|    |  | 2008 | 53   | 55   | 0,07 | 6   | 0,1 | 10  | 2 |
| 40 | М. Пехотинцев (Фонтаны)                  | 2016 | 71,6 | 83,7 | 0,1  | 1   | 0,1 | 130 | 2 |
|    |  | 2008 | 55   | 55   | 0,1  | 26  | 0,1 | 30  | 2 |
| 41 | Цоколаева (западный край)                | 2016 | 55,5 | 70,3 | 0,11 | 1   | 0,1 | 280 | 2 |
|    |  | 2008 | 53   | 55   | 0,09 | 10  | 0,1 | 20  | 2 |
| 42 | Цоколаева-Владикавказская                | 2016 | 69,3 | 95,2 | 0,06 | 1   | 0,1 | 60  | 2 |
|    |  | 2008 | 94   | 97   | 0,08 | 3   | 0,1 | 150 | 2 |
| 43 | Дзусова-Международная                    | 2016 | 64,1 | 82,1 | 0,11 | 4   | 0,1 | 190 | 2 |
|    |  | 2008 | 84   | 88   | 0,1  | 4   | 0,1 | 40  | 2 |
| 44 | А. Кесаева-Международная                 | 2016 | 72,3 | 86,4 | 0,1  | 1   | 0,2 | 130 | 2 |
|    |  | 2008 | 84   | 90   | 0,09 | 7   | 0,2 | 200 | 2 |
| 45 | Унал озеро                               | 2016 | 60   | 84   | 0,12 | 1   | 0,1 | 120 | 2 |
|    |  | 2008 | -    |      |      |     |     |     |   |
| 46 | Весенняя-Цоколаева (пол №7)              | 2016 | 70,8 | 88,2 | 0,11 | 1   | 0,1 | 100 | 2 |
|    |  | 2008 | 85   | 86   | 0,1  | 1   | 0,1 | 30  | 2 |
| 47 | Весенняя 2                               | 2016 | 64,9 | 79,8 | 0,14 | 1   | 0,1 | 140 | 2 |
|    |  | 2008 | 84   | 88   | 0,11 | 1   | 0,1 | 30  | 2 |
| 48 | М. Пехотинцев (Фонтаны)                  | 2016 | 64,2 | 78,5 | 0,09 | 1   | 0,1 | 40  | 2 |
|    |  | 2008 | 63   | 65   | 0,08 | 1   | 0,1 | 10  | 2 |
| 49 | Владикавказская (Викалина нижняя)        | 2016 | 67,8 | 90,9 | 0,1  | 1   | 0,1 | 50  | 2 |
|    |  | 2008 | 82   | 88   | 0,1  | 2   | 0,1 | 10  | 2 |
| 50 | Владикавказская-Гагкаева (Викалина верх) | 2016 | 66,7 | 78,3 | 0,1  | 10  | 0,1 | 120 | 2 |
|    |  | 2008 | 94   | 98   | 0,11 | 5   | 0,1 | 40  | 2 |
| 51 | Отвалы завода Победит                    | 2016 | 57,8 | 78,4 | 0,1  | 19  | 0,1 | 70  | 2 |
|    |  | 2008 | -    |      |      |     |     |     |   |

Вместе с тем, следует отметить, что на окраинах города, в точках, примыкающих к линиям электропередач, а также в самом городе на улицах с трамвайным движением, отмечается значительное по сравнению с другими точками увеличение этих показателей. По некоторым точкам, выделенным в таблице видно, что показатели параметров электрических и магнитных полей значительно снизились, но, в целом, результаты, полученные в разное время, совпадают.

### Выводы

1. Население города Владикавказа значительный временной отрезок суток подвергается шумовому воздействию, превышающего допустимый уровень от 1 до 38 дБА.

2. Величины гамма излучения на территории города Владикавказа колеблются в интервале 0,05 – 0,18 мкЗв/час, что ниже допустимого значения 0,33 мкЗв/час.

3. Показатели параметров электрических и магнитных полей в изучаемых точках города не превышают предельно допустимых уровней. Вместе с тем в зонах, примыкающих к ЛЭП, а также на городских улицах с трамвайным движением отмечается значительное по сравнению с другими точками увеличение этих показателей.

4. Сопоставление результатов измерений, проведенных в 2008 и 2016 годах свидетельствуют, в целом, о постоянстве экогеофизических факторов окружающей среды г. Владикавказа.

### Литература

1. Атаманюк В.Г. Гражданская оборона. – М.: Высшая школа, 1996. – 208 с.
2. Борчук Н.И. Медицина экстремальных ситуаций. – Минск: Вышэйшая школа, 1998. – 238 с.
3. Закс Т.В., Бериев О.Г. Влияние шумового загрязнения на здоровье человека / Труды III Кавказской международной школы семинара молодых ученых «Сейсмическая опасность и управление сейсмическим риском на Кавказе», Владикавказ, 24–26 сентября, 2009. – Владикавказ, 2009. – С. 470–475.

DOI: 10.23671/VNC.2016.4.20900

## EKOGEOPHYSICAL FACTORS OF VLADIKAVKAZ CITY ENVIRONMENT MONITORING

© 2016 T.V. Zaks<sup>1</sup>, Sc. Cand. (Med.), A.S. Kanukov<sup>1,2</sup>, Sc. Cand. (Tech.), I.N. Maliev<sup>1</sup>, Sc. Cand. (Phys.-Math.), D.A. Melkov<sup>1</sup>, Sc. Cand. (Tech.), G.E. Tuaeov<sup>1</sup>, D.B. Tuchashvili<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Geophysical Institute of VSC RAS, Russia, 362002, Vladikavkaz, Markov street, 93a, e-mail: cgi\_ras@mail.ru;

<sup>2</sup>Vladikavkaz branch of the Financial University Under the Government of the Russian Federation, Russia, 362002, Vladikavkaz, Molodezhnaya str., 7

Ekogeophysical factors of Vladikavkaz city environment is carried out: monitoring the indices of noise pollution, and the level of gamma and electromagnetic radiation are measured. The a change of dynamics n the indicated factors within the period from the year 2008 is examined.

It is established that values of electrical and magnetic indices parameters, and also the level of gamma emission at the studied city sites do not exceed the maximum permissible levels.

**Keywords:** monitoring, electromagnetic field, gamma-radiation, noise pollution.